



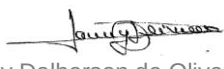
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
4	22/09/2014	Emissão final		
3	11/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R2 (SSRH)		
2	04/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R1 (SSRH)		
1	29/07/2014	Atendimento de Análise de Relatório R0 (SSRH)		
0	01/07/2014	Emissão Inicial		



Elaboração de planos integrados regionais de saneamento básico e atividades de apoio técnico à elaboração de planos integrados municipais de saneamento básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Mogi Guaçu – UGRHI 9

PRODUTO 6 (P6) – PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: AMÉRICO BRASILIENSE

ELABORADO:	D.Y.K./M.G.	APROVADO:	
VERIFICADO:	J.G.S.B.	COORDENADOR GERAL:	
Nº (CLIENTE):		Danny Dalberson de Oliveira	CREA: 0600495622
Nº ENGE CORPS:	1222-SSE-04-SA-RT-0006-R4	DATA:	22/09/2014
		REVISÃO:	R4
		FOLHA:	1 DE 250

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

SSRH/CSAN

**Elaboração de planos integrados regionais de saneamento básico e
atividades de apoio técnico à elaboração de planos integrados
municipais de saneamento básico para a Unidade de Gerenciamento de
Recursos Hídricos Mogi Guaçu – UGRHI 9**

**PRODUTO 6 (P6) – PROPOSTA DE PLANO
MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO
BÁSICO**

MUNICÍPIO: AMÉRICO BRASILIENSE

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1222-SSE-04-SA-RT-0006-R4

Setembro/2014

SUMÁRIO

PÁG.

APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE AMÉRICO BRASILIENSE E SUA INSERÇÃO REGIONAL	10
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	21
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	27
3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....	28
3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO	28
3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	29
3.3 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	33
3.4 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	36
3.5 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	48
4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	56
4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS	56
4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	83
4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL	92
5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	98
5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	98
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	98
5.3 OBJETIVOS E METAS	101
6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	104
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	104
6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	112
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	118
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	136
7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	141
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	141
7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	145
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	150
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	156
8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...	159
9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	162
9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	162
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	169

10.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	174
10.1	CONDICIONANTES GERAIS	174
10.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	175
10.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	176
10.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	177
10.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB	180
10.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	191
11.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	195
12.	DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	202
12.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	202
12.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	204
13.	INDICADORES DE DESEMPENHO	206
13.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	206
13.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	213
13.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	218
14.	ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	222
14.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS	222
14.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	224
14.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	229
15.	MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO	231
15.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	231
15.2	MINUTA DE PROJETO DE LEI.....	232
15.3	MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL	238
16.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	245

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
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
ETA – Estação de Tratamento de Água
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
IQA – Índice de Qualidade das Águas
IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática
MCidades – Ministério das Cidades
MME – Ministério de Minas e Energia
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRISB – Plano Regional Integrado de Saneamento Básico
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 P6, relatório final da Proposta de Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Américo Brasiliense, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Mogi Guaçu – UGRHI 9, conforme contrato CSAN 001/SSRH/2013, firmado em 05/02/2013 entre o Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC e a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) do governo do Estado de São Paulo.

Esse plano municipal deverá estar agregado aos planos municipais dos outros municípios pertencentes à UGRHI 9 (principalmente àqueles do entorno) e, necessariamente, ao Plano Regional Integrado de Saneamento Básico (PRISB) dessa unidade de gerenciamento de recursos hídricos.

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 (TR) da concorrência CSAN 001-2012 – UGRHI 9 para contratação dos serviços objeto 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 no documento Reunião de Partida, fornecido aos representantes dos municípios presentes no evento de assinatura dos contratos para a elaboração dos PMSBs, realizado no Palácio dos Bandeirantes em 31 de janeiro de 2013.

O Plano Detalhado de Trabalho, proposto pelo CONSÓRCIO para elaboração do PMSB, que engloba as áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, representa um modelo de integração entre os produtos de serviços estabelecidos no edital de concorrência, com inter-relação lógica e temporal, conforme apresentado a seguir:

- ◆ PRODUTO 1 - PLANO DETALHADO DE TRABALHO;
- ◆ PRODUTO 2 - COLETA DE DADOS E INFORMAÇÕES;
- ◆ PRODUTO 3 - DIAGNÓSTICO E ESTUDO DE DEMANDAS;
- ◆ PRODUTO 4 - OBJETIVOS E METAS;
- ◆ PRODUTO 5 - PLANO REGIONAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO - PRISB;
- ◆ PRODUTO 6 - PROPOSTAS DE PLANOS MUNICIPAIS INTEGRADOS DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB.

O processo de elaboração do PMSB 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 6 é resultante da consecução das atividades desenvolvidas nos Blocos 2 (Coleta de Dados e Informações), Bloco 3 (Diagnóstico e Estudo de Demandas) e Bloco 4 (Objetivos e Metas), configurando-se como o relatório final da Proposta de Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB). Nesse produto, estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos durante o transcorrer dos trabalhos, apresentando-se os planos de saneamento para cada um dos componentes do saneamento básico, quais sejam, água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana.

A elaboração do PMSB obedeceu aos preceitos da Lei 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 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 BRASILIENSE E SUA INSERÇÃO REGIONAL

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

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Américo Brasiliense localiza-se na região norte do Estado de São Paulo, estendendo-se por 123 km², com altitude média de 712 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 21°43'32" de latitude sul e 48°06'04" de longitude oeste.

Américo Brasiliense está inserido na Região Administrativa Central e Região de Governo de Araraquara, fazendo divisa com os municípios de Santa Lúcia ao Norte, Araraquara ao Sul e a Oeste, e São Carlos a Leste.

Distante 280 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 Anhanguera (SP-330) e, a partir de Limeira pela Rodovia Washington Luiz (BR-364) até Araraquara. Sendo a Rodovia Deputado Aldo Lupo (SP-257) a vicinal de acesso ao município. A Ilustração 2.1 mostra esta situação.

A história do município de Américo Brasiliense iniciou-se em 1954 com a cultura de café naquela região. Em 1922 foi elevado a distrito do município de Araraquara e foi a lavoura cafeeira que deu grande impulso à cidade. A partir de 1930, as sucessivas crises do café provocaram grande retração no seu desenvolvimento e somente se reiniciou com a instalação de usinas de açúcar e indústrias metalúrgicas, a partir de 1943. Tornou-se município com a denominação de Américo Brasiliense em fevereiro de 1964.

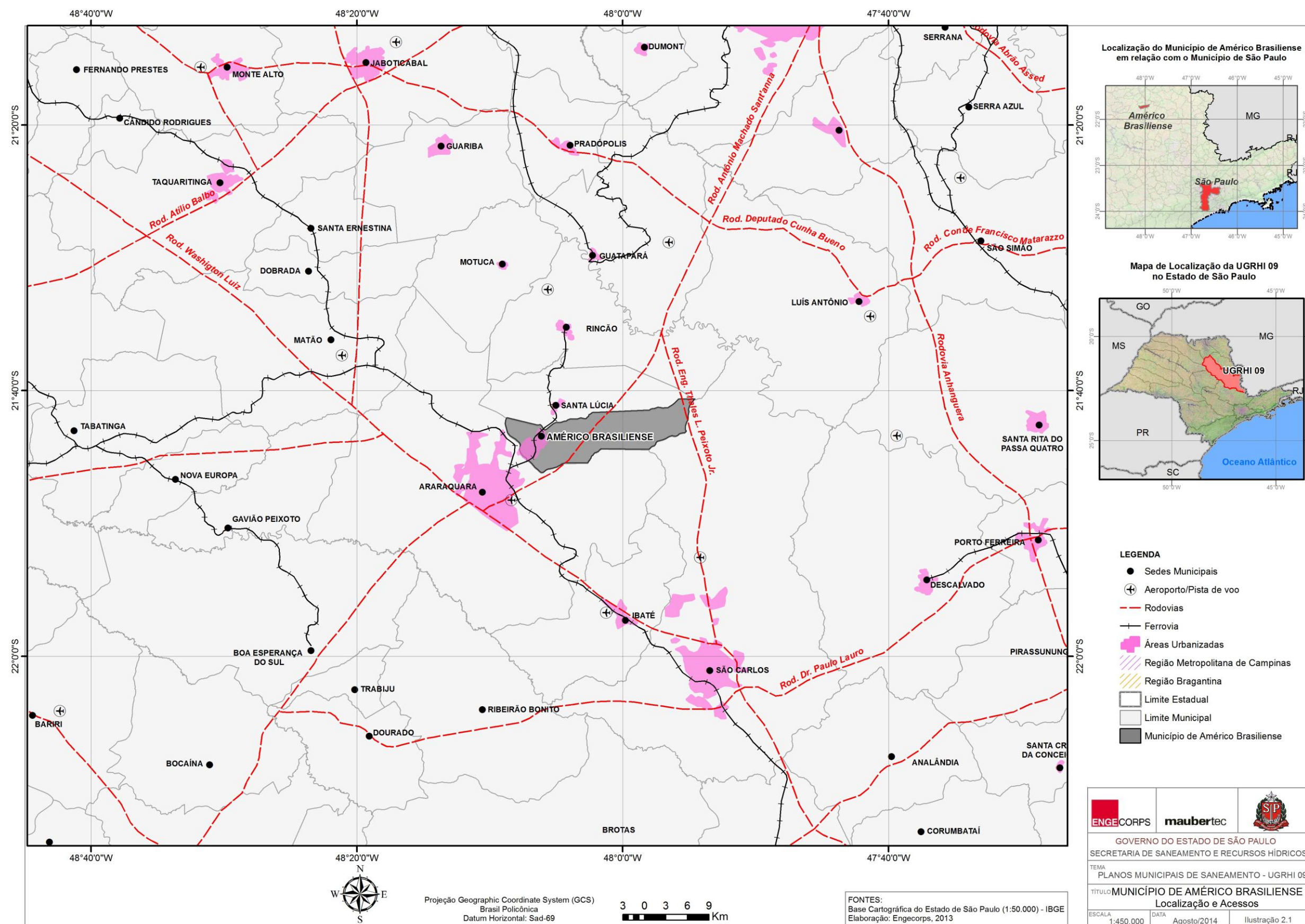


Ilustração 2.1 – Localização e Acessos

2.1.2 Geologia

O município de Américo Brasiliense situa-se na porção nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná.

Segundo a Carta Geológica Compilada e Simplificada do Projeto Mogi-Pardo na escala 1:500.000 publicada pelo CPRM (1998), o substrato rochoso do município é por rochas vulcânicas intrusivas de formato tabular, rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, Intercaladas por rochas sedimentares do Grupo Bauru (Formação Adamantina), além dos depósitos da Formação Rio Claro.

As rochas vulcânica intrusivas de formato tabular datam do período entre o Jurássico e o Cretáceo e correspondem aos diques ou sills formados por diabásio, dioritos, andesitos ou traquitos. A Formação Serra Geral (Cretáceo) é resultante do vulcanismo fissural-basáltico toleíticos, intercalados com arenitos eólicos. (CPRM, 1998).

O Grupo Bauru (Formação Adamantina) é formado por arenitos finos a muito finos, lamitos e siltitos do período entre o Mesozoico e Cenozoico.

Ocorrem, ainda, as coberturas cenozoicas indiferenciadas e os depósitos aluviais do quaternário, os últimos margeiam os principais córregos no município (CPRM, 1998).

2.1.3 Geomorfologia

O estudo geomorfológico permite um entendimento da dinâmica das bacias de drenagem e de aspectos importantes, tais como a susceptibilidade a processos erosivos, o comportamento e características do lençol freático e a avaliação das vazões de cheia, em função da estimativa mais precisa de tempos de concentração e processos de retardamento que são, de certo modo, dependentes das formas do relevo.

Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o município de Américo Brasiliense situa-se no Planalto Ocidental, na zona de Áreas Indivisas, caracterizado por grande uniformidade, o que confere certa monotonia ao relevo, com predomínio de colinas baixas e amplas.

Localmente, a geomorfologia da área de estudo caracteriza-se pelo relevo de degradação em planaltos dissecados, classificados, segundo IPT (1981), como Colinas Amplas, que predominam na área de estudo, além de Morros Amplos, Mesas Basálticas e Planícies Aluviais.

As Colinas Amplas predominam na área do município, caracterizadas por interflúvios superiores a 4 km², topos extensos e aplainados e vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem é de baixa densidade, com padrão subdendrítico, vales abertos e planícies aluviais interiores (IPT, 1981).

Localizados no extremo leste da área de estudo, os Morros Amplos são formados por interflúvios arredondados com área superior a 15 km², topos arredondados e achatados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem é de baixa densidade com padrão dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas com ocorrência de boçorocas de boçorocas (IPT, 1981).

As Mesas Basálticas destacam-se nas paisagens da zona central da área de estudo. Esse relevo acompanha as intrusões tabulares de sills que formam morros testemunhos isolados (peões e baús) com topos aplainados a arredondados, vertentes com perfis retilíneos, muitas vezes com trechos escarpados e exposições de rochas. A drenagem é de média densidade, padrão pinulado a subparalelo em vales fechados (IPT, 1981).

As Planícies Aluviais margeiam os principais córregos e apresentam terrenos baixos e mais ou menos planos, sujeitos a inundações periódicas (IPT, 1981).

2.1.4 Pedologia

Embora ocorra heterogeneidade litológica no município de Américo Brasiliense, como rochas vulcânicas e sedimentares, a mesma não ocorre com os solos.

Segundo 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 solos encontrados na área de estudo são os Latossolos Vermelhos.

Os Latossolos Vermelhos são formados do substrato de rochas intrusivas básicas, com predominância de diabásios. 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%. Ocorre 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 Brasiliense se enquadra no tipo Cwa, isto é mesotérmico (subtropical e temperado), com verões quentes e chuvosos, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 21,4°C, oscilando entre mínima média de 14,9°C e máxima média de 27,8°C. A precipitação média anual é de 1.299 mm.

▪ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Américo Brasiliense possui uma estação pluviométrica com prefixo C5-037, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações da referida estação encontram-se no Quadro 2.1.

QUADRO 2.1 - DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO AMÉRICO BRASILIENSE

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Américo Brasiliense	C5-037	710 m	21°44'	48°06'	Mogi Guaçu

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Junho de 2013.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico C5-037, cuja série histórica compreende os anos de 1939 a 1972.

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 outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 110 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro com destaque para junho, julho e agosto, que apresentam médias menores que 35 mm. Ressalta-se que os meses de janeiro e fevereiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 247 mm e 222 mm, respectivamente.

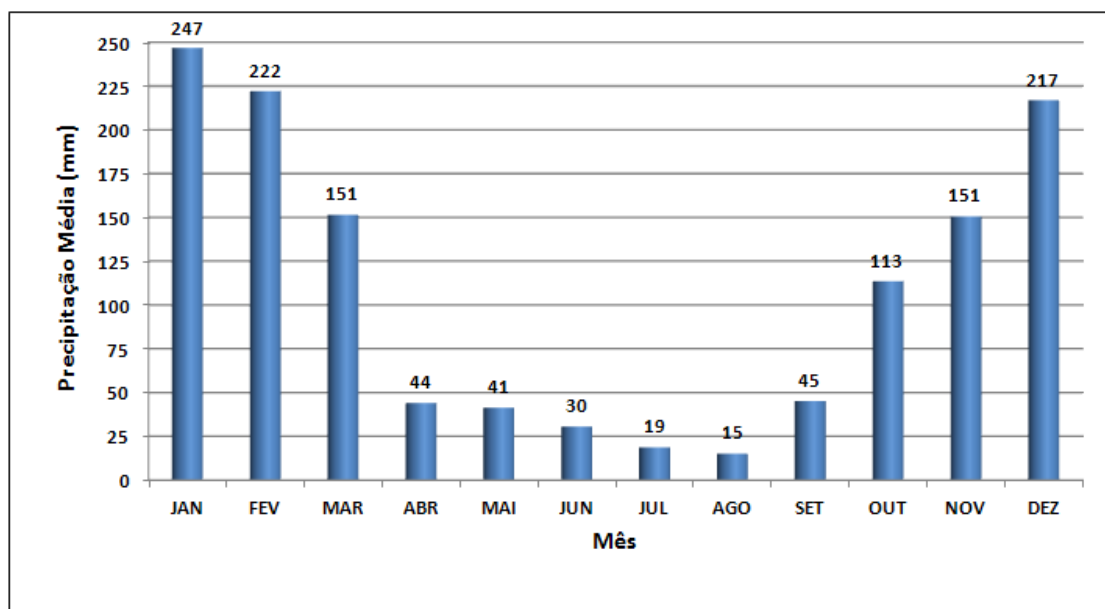


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1939 a 1972, Estação C5-037

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Junho de 2013

2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Américo Brasiliense situa-se na Sub-Bacia do Médio Mogi, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelos córregos Ponte Alta (Maria Mendes) e Xavier. A Ilustração 2.2 apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.

O Sistema de Abastecimento de Água de Américo Brasiliense é atendido exclusivamente por manancial subterrâneo, por meio de 10 (dez) poços profundos, sendo que 3 (três) utilizam o Aquífero Guarani e 7 (sete) o Aquífero Serra Geral. De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 (2011), o aquíferos Serra Geral possui vazão de 7 a 100 m³/s, e o Guarani, de 20 a 80 m³/s.

Conforme metodologia apresentada em relatório anterior, a vazão total efetiva explotável subterrânea na área do município é de 87,37 L/s.

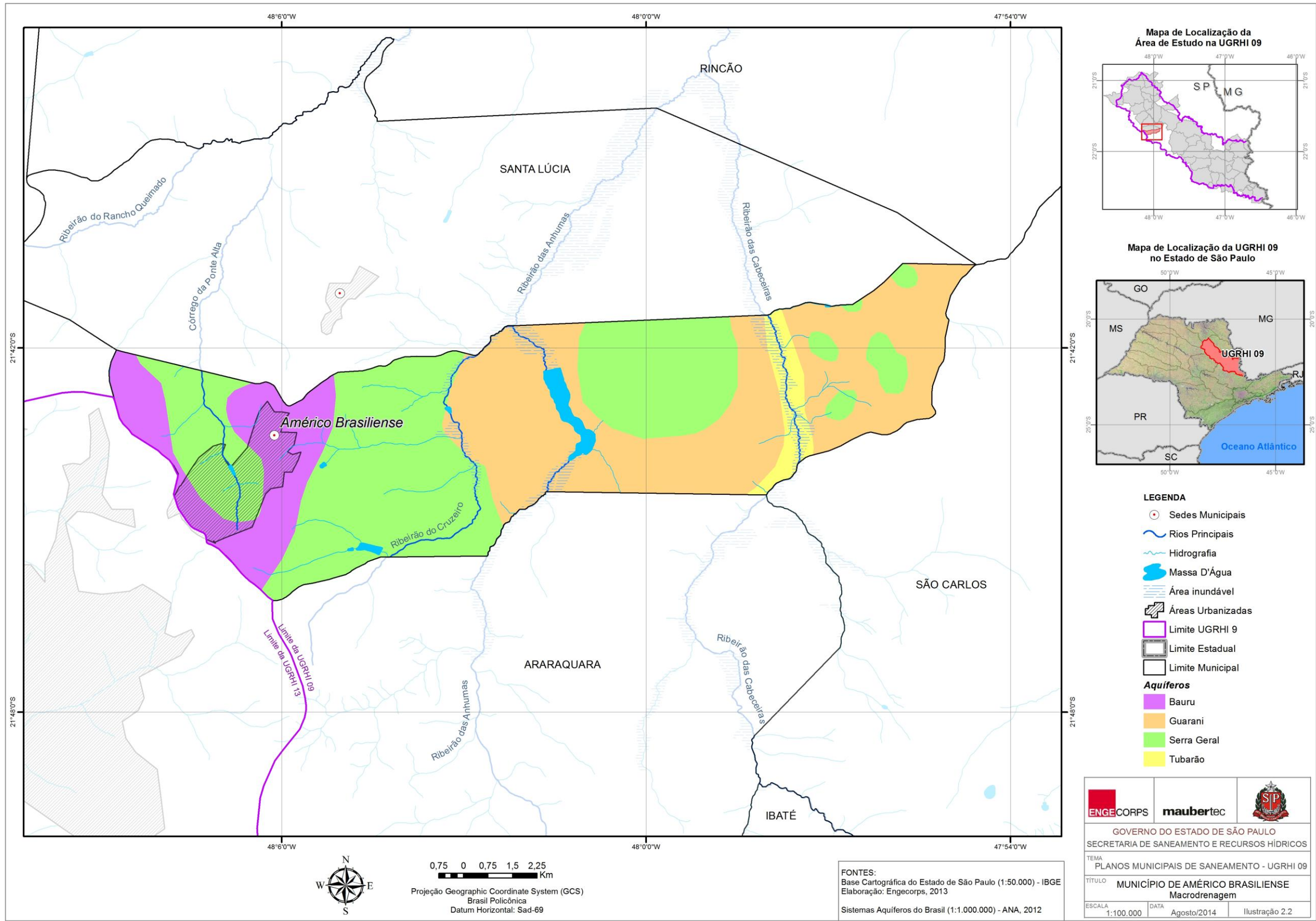


Ilustração 2.2 – Macrodrenagem

2.1.7 Vegetação

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

Em Américo Brasiliense, dos 12.700 ha de superfície de cobertura original, restam 219 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa, 574 ha por Savana (cerrado e cerradão) e 181 ha por Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea, totalizando 974 ha, correspondendo a 7,66% da superfície total municipal.

Ressalta-se que o município também possui 51 ha de superfície reflorestada, que corresponde a 0,40% da área total municipal.

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 Brasiliense é bem 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.

A Lei Complementar nº 007 de 01/12/2006: institui o Plano Diretor do município de Américo Brasiliense. Além de estabelecer diretrizes gerais sobre o planejamento atual e futuro do município, determinou orientações para implantação de lotes e conjuntos habitacionais de acordo com a área de ocupação.

No seu Capítulo V, a área urbana da cidade é dividida nas seguintes zonas e usos:

- I – Zona Residencial (ZR)
 - a) ZPR – Zona Predominantemente Residencial;
 - b) ZER – Zona Estritamente Residencial.

Usos:

- ◇ R 1 - Residências unifamiliar isolada;
- ◇ R 2 - Residências unifamiliar geminada;
- ◇ R 3 - Conjunto residencial agrupado horizontalmente;
- ◇ R 4 - Conjunto Residencial agrupado verticalmente.

▪ II – Zona Comercial (ZC)

Usos:

- ◇ ZC – N1 Comercial de nível 1 (de vizinhança);
- ◇ ZC – N2 Comercial de nível 2 (de pequena interferência ambiental);
- ◇ ZC – N3 Comercial de nível 3 (de média interferência ambiental);
- ◇ ZC – N4 Comercial de nível 4 (de grande interferência ambiental – incômodo).

▪ III- Setor de Serviços (SV)

Usos:

- ◇ SV – N1 Serviços de nível 1 (não incômodos: serviço de vizinhança:);
- ◇ SV – N2 Serviços de nível 2 (incômodos: serviço diversificado ligado ao uso residencial);
- ◇ SV – N3 Serviços de nível 3 (incompatíveis: serviço diversificado ligado ou não ao uso residencial);
- ◇ SV – N4 Serviços de nível 4 (especiais: serviço diversificado de grande porte).

▪ IV – Setor de Serviços Institucionais (ZI)

Usos:

- ◇ SI – N5 Serviço Institucional nível 1 (pequena interferência ambiental: instituições públicas ligadas ao uso residencial);
- ◇ SI – N6 Serviço Institucional nível 2 (média interferência ambiental: instituições diversificadas ligadas ao uso residencial).

▪ V – Zona Industrial (ZI)

Usos:

- ◇ ZI - N1 Zona Industrial de nível 1 (pequena interferência ambiental);
- ◇ ZI - N2 Zona Industrial de nível 2 (média interferência ambiental).

▪ VI – Distrito Industrial (DI)

Usos:

- ◇ Indústrias poluentes, indústrias de pequena interferência ambiental (ZI-N1), indústrias de média interferência ambiental (ZI-N2) e indústrias de grande interferência ambiental (ZI-N3);

- VII – Zona de Proteção Ambiental (ZPA)
- VIII – Zonas Especiais (ZE)

As Zonas Especiais compreendem áreas do território que exigem tratamento especial na definição de parâmetros reguladores de usos e ocupação do solo, sobrepondo-se ao zoneamento, e classificam-se em: zonas especiais de interesse social, ambiental, comercial, e patrimonial.

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 tinha a área urbana indicada na Figura 2.1.

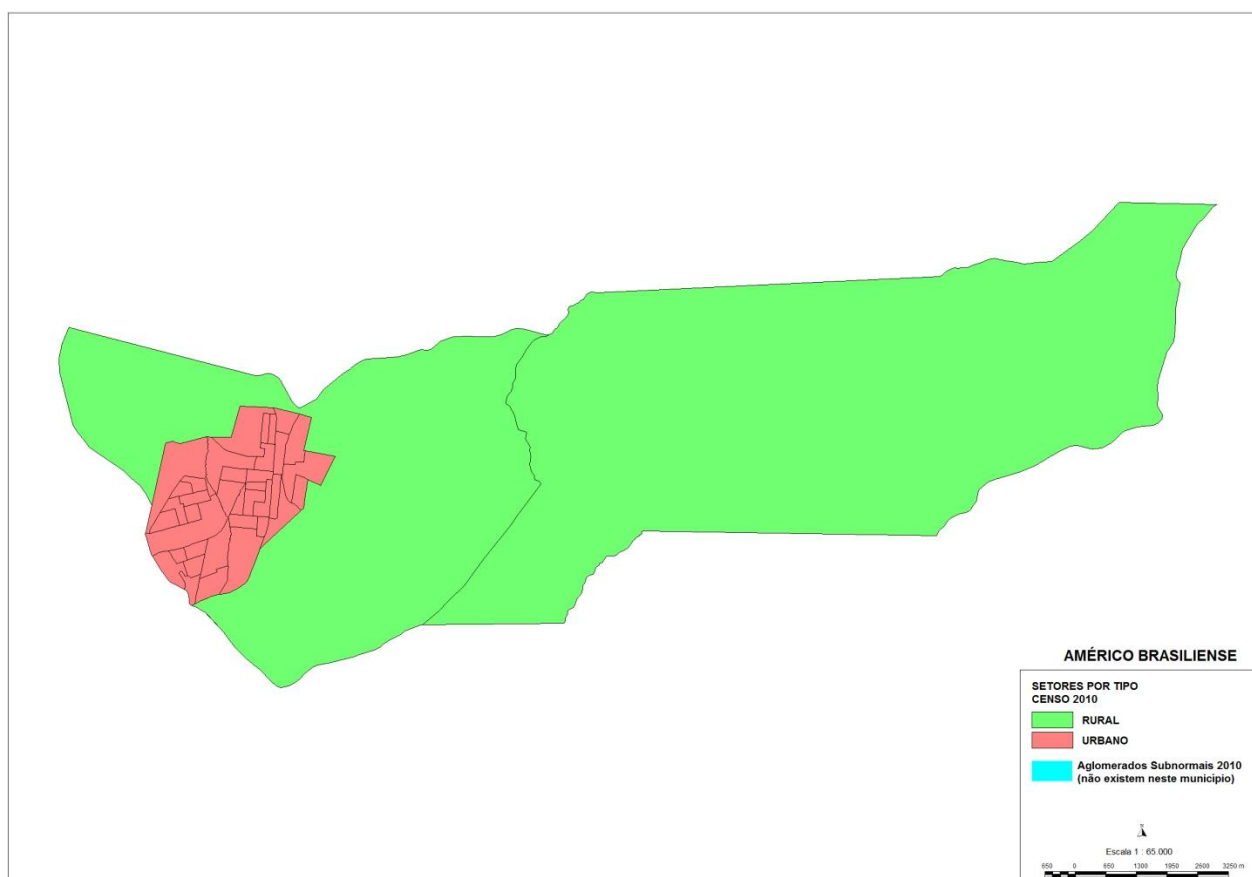


Figura 2.1 – Setores do município de Américo Brasiliense, segundo o Censo do IBGE

Fonte: IBGE (2010)

▪ **Densidades da ocupação**

O município de Américo Brasiliense tem uma superfície territorial de 122,7 km² e segundo projeções do SEADE para 2013, a população do município totaliza 36,23 mil habitantes, atingindo densidade média de 295,3 hab./km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o distrito sede contava com 34.478 habitantes, resultando densidade média de 281,99 hab./km².

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

Verifica-se que as maiores densidades, ou seja, as densidades superiores a 3.000 hab./km² ou 30 hab./ha se localizam na maior parte da área urbana do município. Nos demais setores urbanos, a densidade varia entre 1.000 e 3.000 hab./km² ou entre 10 e 30 hab./ha.

Os demais loteamentos de chácaras foram subsumidos nos setores rurais e, assim, têm suas densidades diluídas no computo geral dos amplos setores censitários que os contêm, ficando assim necessariamente com densidades extremamente baixas, inferiores a 2 hab./ha.

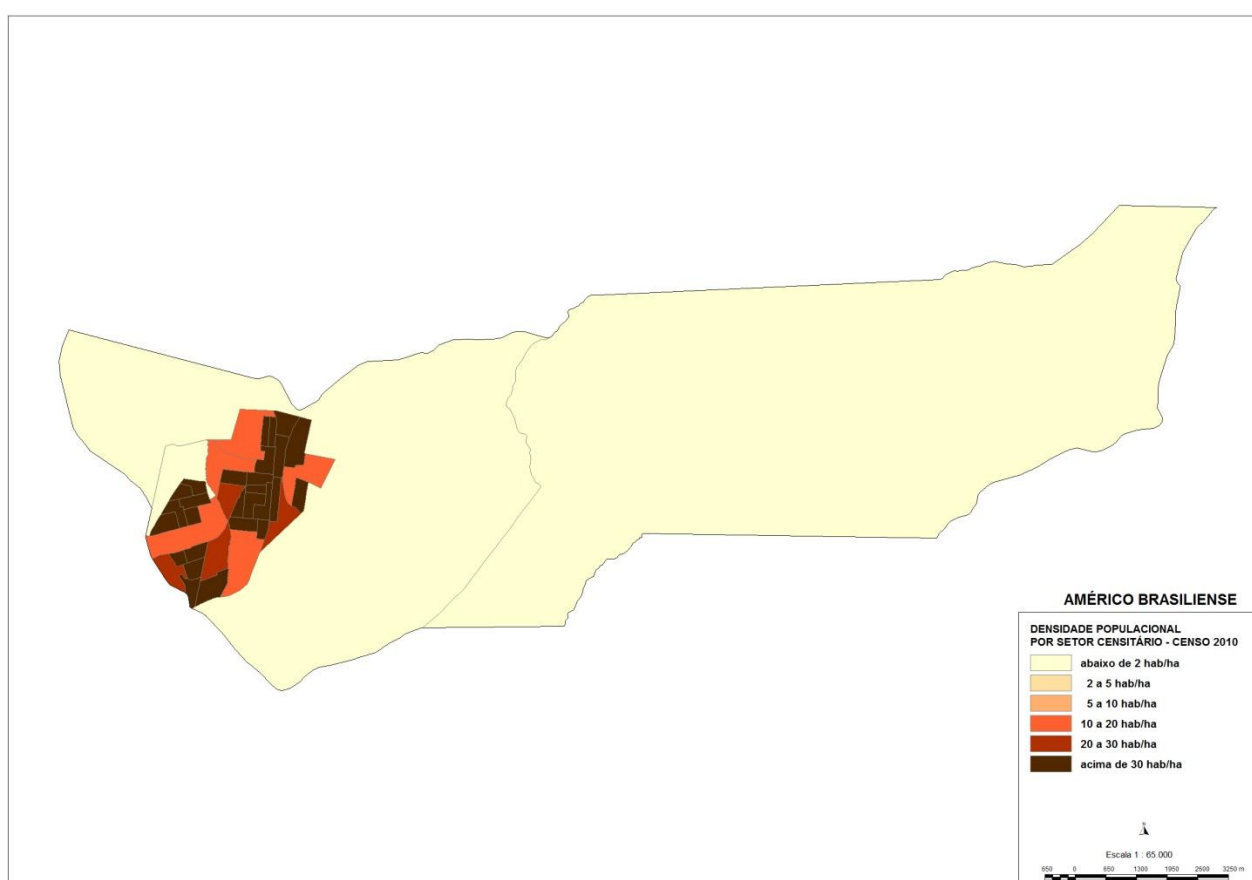


Figura 2.2 – Densidades residenciais por setores censitários do município de Américo Brasiliense.

Fonte: IBGE (2010)

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 Brasiliense pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 34.421 habitantes, representa 6,0% do total populacional da Região de Governo (RG) de Araraquara, com 569.405 habitantes. Sua extensão territorial de 122,74 km² impõe uma densidade demográfica de 290,21 hab./km², bastante superior às densidades da RG de 79,98 hab./km² e do Estado de 168,96 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Américo Brasiliense apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 1,73% ao ano (2000-2010), superior às médias da RG de 0,81% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 99,24%, o município de Américo Brasiliense apresenta índice superior à RG de 95,00% e ao Estado de 95,94%.

O Quadro 2.2 apresenta as principais características demográficas.

QUADRO 2.2 – PRINCIPAIS ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO, REGIÃO DE GOVERNO E ESTADO - 2010

Unidade territorial	População total (hab.) 2010	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2010	Área (km ²)	Densidade (hab./km ²)	Taxa geométrica de crescimento 2000-2010 (% a.a.)
Américo Brasiliense	34.421	34.160	99,24	122,74	290,21	1,73
RG de Araraquara	569.405	540.947	95,00	7.234,88	79,98	0,81
Estado de São Paulo	41.223.683	39.548.206	95,94	248.223,21	168,96	0,87

Fonte: Fundação SEADE.

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.

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*.

Américo Brasiliense foi classificado com perfil industrial², uma vez que o setor de indústria apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor de serviços e, por fim, do agropecuário. Na RG e no Estado, o setor de serviços tem maior relevância na participação dos PIBs, seguido da indústria e da agropecuária, conforme pode ser observado no Quadro 2.3.

O valor do PIB *per capita* em Américo Brasiliense (2010) é de R\$19.890,51 por hab./ano, inferior ao valor da RG, que é de R\$27.537,88 e ao PIB *per capita* estadual de R\$30.264,06.

A representatividade de Américo Brasiliense no PIB do Estado é de 0,05%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a Região de Governo de Araraquara participa com 1,26%.

QUADRO 2.3 – PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO SETORIAL NO PIB TOTAL* E O PIB PER CAPITA - 2010

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 Brasiliense	45,49	3,24	51,28	684,65	19.890,51	0,05
RG de Araraquara	50,92	6,88	42,20	15.680,21	27.537,88	1,26
Estado de São Paulo	69,05	1,87	29,08	1.247.595,93	30.264,06	100,00

Fonte: Fundação SEADE.

*Série revisada conforme procedimentos metodológicos adotados pelo IBGE, a partir de 2007. Dados de 2010 sujeitos a revisão.

♦ Emprego e Renda

Neste item, serão relacionados os valores referentes ao mercado de trabalho e poder de compra da população de Américo Brasiliense.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Américo Brasiliense há um total de 1.006 unidades locais, considerando que 984 são empresas atuantes, com um total de 9.019 pessoas ocupadas sendo destas, 7.818 assalariadas, com salários e

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.

outras remunerações somando 182.987 mil reais. O salário médio mensal no município é de 3,1 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Américo Brasiliense, observa-se que a maior representatividade fica por conta da indústria com 54,30%, seguido dos serviços com 22,90%, do comércio com 13,90%, da construção civil com 6,40% e, por fim, do agropecuário com 2,60%. Na RG, a maior representatividade é dos serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuário e construção. Já em relação ao Estado, o percentual da participação da construção civil é mais representativo que o agropecuário. O Quadro 2.4 apresenta a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos.

QUADRO 2.4 – PARTICIPAÇÃO DOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR (%) - 2011

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Américo Brasiliense	2,60	13,90	6,40	54,30	22,90
RG de Araraquara	11,90	19,00	4,40	32,20	32,50
Estado de São Paulo	2,70	19,30	5,50	20,90	51,60

Fonte: Fundação SEADE.

Cabe ressaltar que a construção civil participa com nível de relevância semelhante nas três unidades, apresentando maior percentual no município com 6,40%, seguido do Estado com 5,5% e da RG, com 4,40%.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que a indústria e o serviço detêm os maiores valores. O setor agropecuário e o comércio, por sua vez, apresentam os valores mais baixos.

Em Américo Brasiliense, o rendimento mais relevante foi registrado no setor da indústria, assim como ocorreu na RG e no Estado.

Os demais setores apresentam níveis de relevância semelhantes nas três unidades territoriais, sendo que os valores são maiores no Estado e na RG, respectivamente, quando comparados ao município.

Quanto ao rendimento médio total, Américo Brasiliense detém o segundo maior valor dentre as unidades, conforme o Quadro 2.5.

QUADRO 2.5 – RENDIMENTO MÉDIO NOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR E TOTAIS (EM REAIS CORRENTES) - 2011

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Médio no Total
Américo Brasiliense	862,25	1.089,70	1.445,99	2.153,88	1.481,09	1.763,95
RG de Araraquara	1.103,81	1.180,83	1.419,11	1.897,02	1.717,68	1.585,13
Estado de São Paulo	1.234,37	1.590,37	1.903,48	2.548,90	2.309,60	2.170,16

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. De início, nota-se que em Américo Brasiliense as participações de 9% da receita tributária e de 3% do ISS são pouco relevantes nas receitas correntes do município.

Os valores das receitas para a RG e o Estado não estão disponíveis. O Quadro 2.6 apresenta os valores das receitas no município.

QUADRO 2.6 – 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 Brasiliense	61.095.320,00	5.240.047,00	9%	2.058.389,00	3%

Fonte: Fundação SEADE.

2.2.3 *Infraestrutura Urbana e Social*

A seguir, serão relacionadas às estruturas disponíveis à circulação e dinâmica das atividades sociais e produtivas, além da indicação a respeito do atendimento às necessidades básicas da população pelo setor público em Américo Brasiliense.

▪ **Sistema Viário**

O sistema viário de Américo Brasiliense é composto principalmente pelas Rodovias Antônio Machado Santana (SP-255), Deputado Aldo Lupo (SP-257) e Engenheiro Thales de Lorena Peixoto Júnior (SP-318).

Destaca-se também no transporte do município a via ferroviária que pertencia a Companhia Paulista e passou para o controle da FEPASA em 1971. Atualmente a linha é administrada pela América Latina Logística e a linha está ativa para trens de carga.

▪ **Energia**

Segundo a Fundação SEADE, o município de Américo Brasiliense registrou em 2009 um total de 11.481 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 44.077 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 11.675 consumidores, o que representa um aumento de 1,7% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é abaixo dos 2,7% apresentado na RG, e do Estado, de 2,5%. Porém, em relação ao acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 51.274 MWh, houve um aumento de 16,3%, acima do registrado na RG de 10,1% e no Estado, de 5,9%.

▪ **Saúde**

Em Américo Brasiliense, segundo dados do IBGE (2009), há 11 estabelecimentos de saúde, sendo 4 públicos municipais, 1 público estadual e 6 privados e desses, nenhum atende o SUS. Apenas as unidades públicas possuem leitos para internação, composta de 20 leitos no sistema público municipal e 94 no estadual.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Américo Brasiliense apresentar queda no índice no período de 2010, porém um leve aumento em 2011. Na RG e no Estado, as taxas de mortalidade têm caído durante esse mesmo período. O Quadro 2.7 apresenta os índices.

QUADRO 2.7 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL* – 2009, 2010 E 2011

Unidade territorial	2009	2010	2011
Américo Brasiliense	20,22	8,90	10,33
RG de Araraquara	13,98	13,07	12,91
Estado de São Paulo	12,48	11,86	11,55

Fonte: Fundação SEADE.

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

▪ **Ensino**

Segundo informações do IBGE (2012), há no município 10 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 7 deles públicos municipais e 3 privados. As escolas públicas juntas receberam 1.011 matrículas e as privadas, 50. Os estabelecimentos públicos dispõem de 47 profissionais, enquanto que nas privadas, há 6.

O ensino fundamental é oferecido em 10 estabelecimentos e desses, 4 são públicos municipais, 3 são públicos estaduais e 3 privados. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 3.423 matrículas, as públicas estaduais por 1.298 e as privadas, 262. Em relação ao número de docentes, as escolas públicas municipais possuem 143 profissionais, as públicas estaduais, 91 e as privadas, 40 profissionais.

Em Américo Brasiliense há 5 escolas de ensino médio, sendo que 3 desses estabelecimentos são públicos estaduais e 2 privados. Na rede pública há 1.482 alunos matriculados e composto por 98 docentes. Já na rede privada, há 51 alunos matriculados e 19 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Américo Brasiliense, com uma taxa de 6,89%, possui maior número de analfabetos do que a RG e o Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no Quadro 2.8.

QUADRO 2.8 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2011

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Américo Brasiliense	6,89
RG de Araraquara	5,80
Estado de São Paulo	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 Brasiliense o índice obtido foi de 5,5 para os anos iniciais da educação escolar e 4,7 para os anos finais.

2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social

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

Tratava-se de 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. Nos anos de 2008 e 2010 Américo Brasiliense classificou-se no grupo 4, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos indicadores sociais (longevidade ou escolaridade).

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.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanços nos indicadores riqueza e longevidade. Em termos de dimensões sociais, o escore de escolaridade é superior à média do Estado, porém, nos quesitos riqueza e longevidade os escores são inferiores à média estadual. O Quadro 2.9 apresenta o IPRS do município.

QUADRO 2.9 – ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IPRS – POSIÇÃO NO ESTADO EM 2008 E 2010

IPRS	2008	2010	Comportamento das variáveis
Riqueza	305 ^a	270 ^a	Américo Brasiliense somou pontos em seu escore de riqueza no último período e avançou posições nesse ranking. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.
Longevidade	507 ^a	450 ^a	Américo Brasiliense realizou avanços nesta dimensão, somando pontos no escore, mas situa-se abaixo da média estadual. Com esse desempenho, o município conquistou posições no ranking.
Escolaridade	59 ^a	160 ^a	Américo Brasiliense acrescentou pontos nesse escore no período e está acima da média estadual. Apesar deste desempenho, o município perdeu posições no ranking dessa 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 o bem estar da população e o equilíbrio entre processos naturais e os socioeconômicos.

No que diz respeito ao indicador meio ambiente, as características de Américo Brasiliense estão apresentados no Quadro 2.10.

QUADRO 2.10 – INDICADORES AMBIENTAIS

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

Fonte: Fundação SEADE.

3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

Apresentam-se, a seguir, dados resumidos relativos às populações atendidas e as respectivas demandas e contribuições dos serviços de saneamento básico ao longo do período de planejamento (2015 a 2034).

3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO

As projeções populacionais e de domicílios adotadas no presente Plano de Saneamento foram baseadas nas projeções da população total do município realizadas pela SEADE para o período de 2010 a 2030, pelo método dos componentes.

A população total do município no ano 2034, horizonte de projeto deste plano, foi estimada adotando-se a mesma taxa de crescimento médio anual resultante das projeções da SEADE para o período de 2025 a 2030.

A desagregação da população projetada segundo a situação do domicílio foi realizada considerando a taxa de urbanização verificada pelo Censo IBGE em 2010.

Os resultados para a evolução das populações e domicílios relativos à área de projeto, ano a ano, encontram-se apresentados no Quadro 3.1.

QUADRO 3.1 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA - AMÉRICO BRASILIENSE - SEQUÊNCIA ANO A ANO - 2011 A 2034

Ano	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	Domicílios Totais (un)	Domicílios Urbanos (un)	Domicílios Rurais (un)
2011	35.015	34.750	265	10.533	10.452	81
2012	35.620	35.350	270	10.781	10.699	82
2013	36.235	35.961	274	11.030	10.946	84
2014	36.861	36.582	279	11.278	11.193	85
2015	37.497	37.213	284	11.527	11.440	87
2016	38.030	37.742	288	11.775	11.687	88
2017	38.572	38.280	292	12.024	11.934	90
2018	39.121	38.825	296	12.272	12.181	92
2019	39.678	39.378	300	12.521	12.428	93
2020	40.243	39.938	305	12.769	12.675	95
2021	40.675	40.367	308	13.018	12.922	96
2022	41.112	40.801	311	13.266	13.169	98
2023	41.554	41.240	315	13.515	13.416	99
2024	42.001	41.683	318	13.764	13.662	101
2025	42.452	42.131	321	14.012	13.909	103
2026	42.782	42.458	324	14.261	14.156	104
2027	43.114	42.788	326	14.509	14.403	106
2028	43.449	43.120	329	14.758	14.650	107
2029	43.787	43.455	331	15.006	14.897	109
2030	44.127	43.793	334	15.255	15.144	110
2031	44.470	44.133	337	15.503	15.391	112
2032	44.815	44.476	339	15.752	15.638	114
2033	45.164	44.822	342	16.000	15.885	115
2034	45.514	45.170	345	16.249	16.132	117

3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Américo Brasiliense encontram-se resumidos no Quadro 3.2 a seguir, apenas para o Distrito Sede, considerando que este concentra toda a população urbana da área de projeto. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.A.A. são as seguintes:

- 1) ano 2015 – início de planejamento;
- 2) ano 2016 – data limite para implantação das obras de emergência;
- 3) ano 2018 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- 4) ano 2022 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- 5) ano 2034 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

QUADRO 3.2 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - DISTRITO AMÉRICO BRASILIENSE - 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Q _{média} (l/s)	Q _{máx.dia} (l/s)	Q _{máx.hora} (l/s)	Volume (m³)
2015	37.213	37.213	100	122,0	136,7	180,6	3.936
2016	37.742	37.742	100	121,6	136,5	181,0	3.931
2018	38.825	38.825	100	121,0	136,2	182,1	3.923
2022	40.801	40.801	100	119,2	135,2	183,4	3.894
2034	45.170	45.170	100	111,1	128,9	182,2	3.711

Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.1 a 3.3, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas máximas diárias e a evolução dos volumes de reservação necessários ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao Distrito Américo Brasiliense.

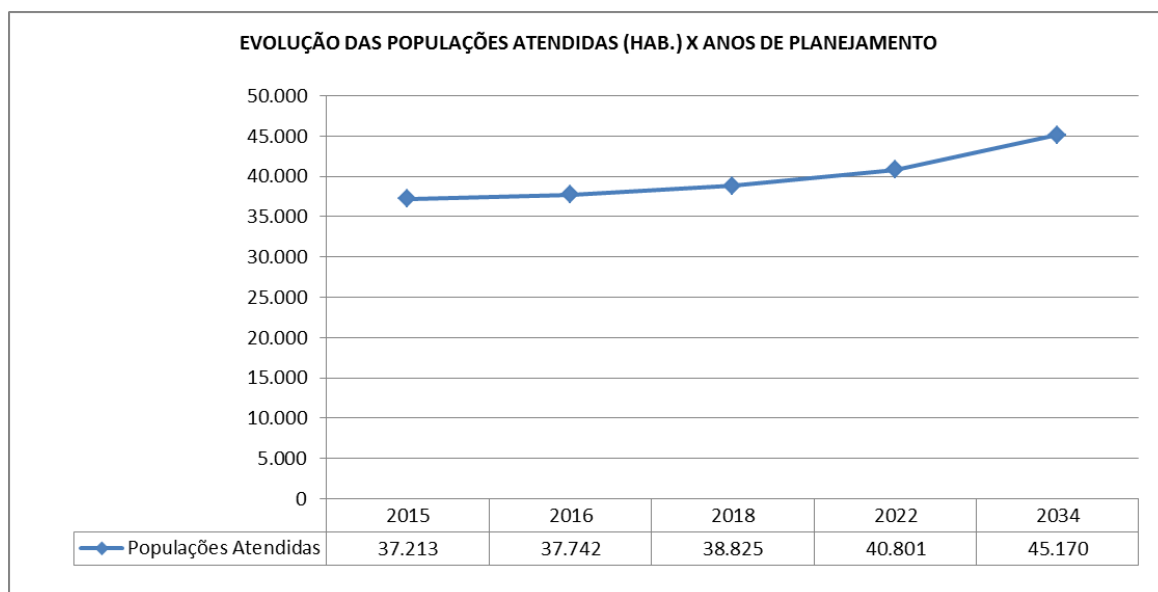


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

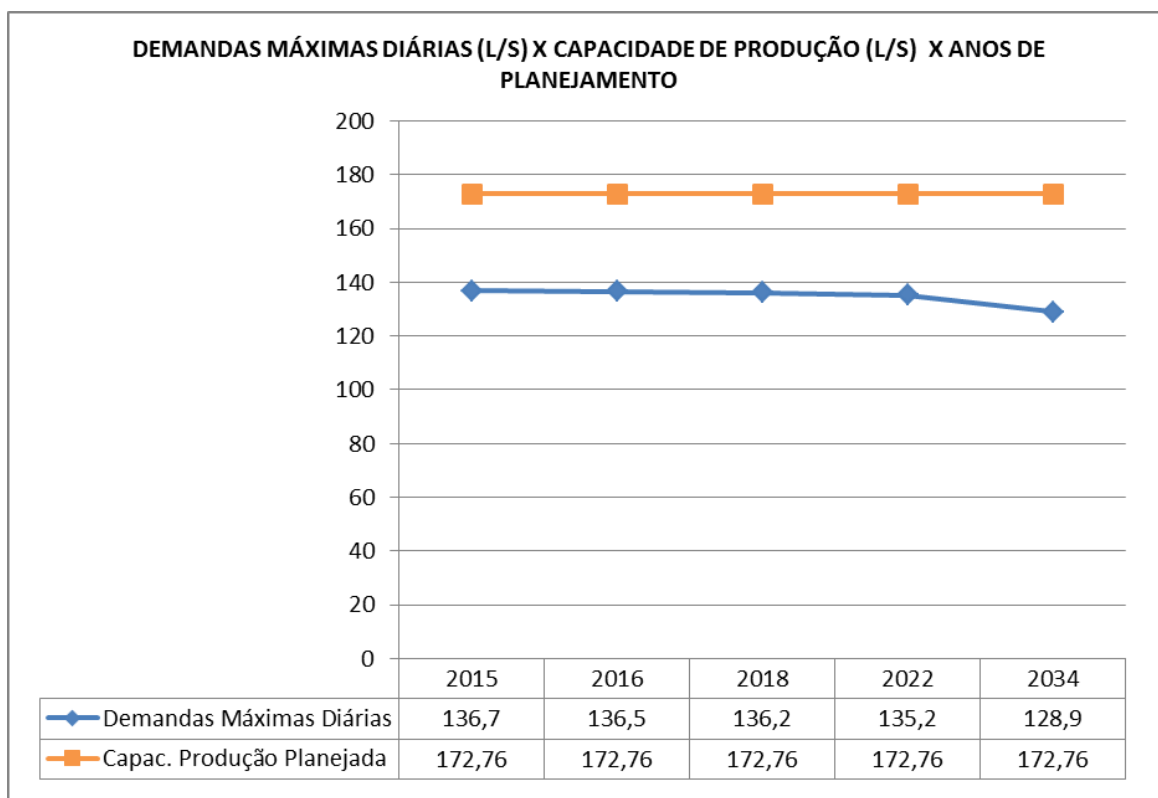


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento

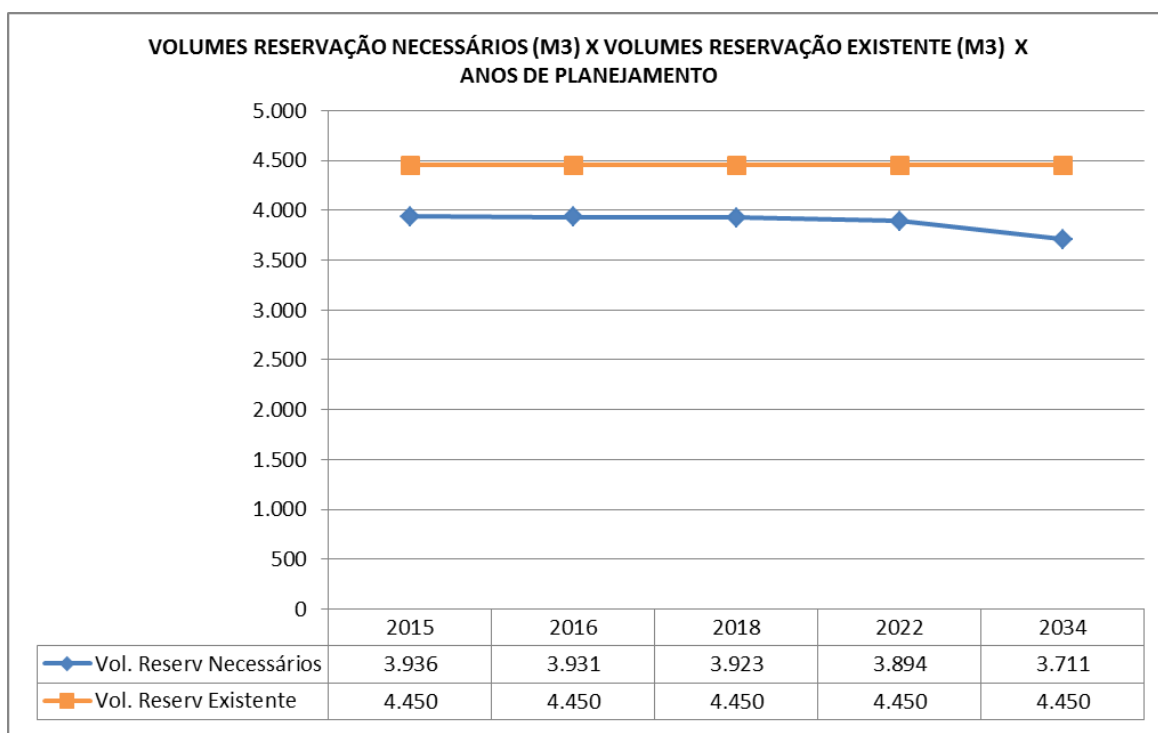


Gráfico 3.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento

A análise dos dados permite se chegar às seguintes conclusões principais, considerando-se o sistema do Distrito Américo Brasiliense:

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 7.957 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 21,39%;
- as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão crescer apenas 5,7% durante o período 2015 a 2034, como consequência, evidentemente, da adoção de um Programa de Redução de Perdas.

Com relação ao Programa de Redução de Perdas, que prevê a redução das perdas reais e aparentes para 20% até 2034, deve-se ressaltar a consequente redução dos volumes produzidos, com economia em energia elétrica, produtos químicos, etc. Para se ter uma ideia do valor aproximado da redução dos volumes produzidos, simularam-se duas situações, onde se consideram as demandas médias do sistema:

- ♦ Situação 1 - adotando-se uma redução de perdas de 40% (valor estimado para 2011) para 20,0% (valor previsto para 2034), conforme planejado nesse PMSB 2013;
- ♦ Situação 2 – considerando-se nenhuma redução de perdas, mantendo-se o mesmo valor (previsto em 2011) durante todo o período de planejamento (40%).

Na Situação 2, admitiu-se que não seja implantado nenhum programa de redução de perdas, com o índice de perdas permanecendo no patamar de 40% durante todo o período de planejamento.

As vazões médias a serem produzidas, conforme as datas de referência anteriormente indicadas, ficariam assim estimadas (Quadro 3.3):

QUADRO 3.3 – VAZÕES MÉDIAS ESTIMADAS CONSIDERANDO-SE AS SITUAÇÕES INDICADAS - COM REDUÇÃO DE PERDAS E SEM REDUÇÃO DE PERDAS - DISTRITO AMÉRICO BRASILIENSE - 2011 A 2034

Ano	Populações (hab)		Vazões Médias Produzidas (L/s)	
	População Urbana Total	População Urbana Atendida	Situação 1 – Com Redução de Perdas	Situação 2 – Sem Redução de Perdas
2011	34.750	34.750	114,0	114,0
2015	37.213	37.213	122,0	122,0
2016	37.742	37.742	121,6	123,8
2018	38.825	38.825	121,0	127,5
2022	40.801	40.801	119,2	133,9
2034	45.170	45.170	111,1	148,1

Para melhor compreensão, a evolução das vazões médias a serem produzidas encontra-se reproduzida no Gráfico 3.4 a seguir:

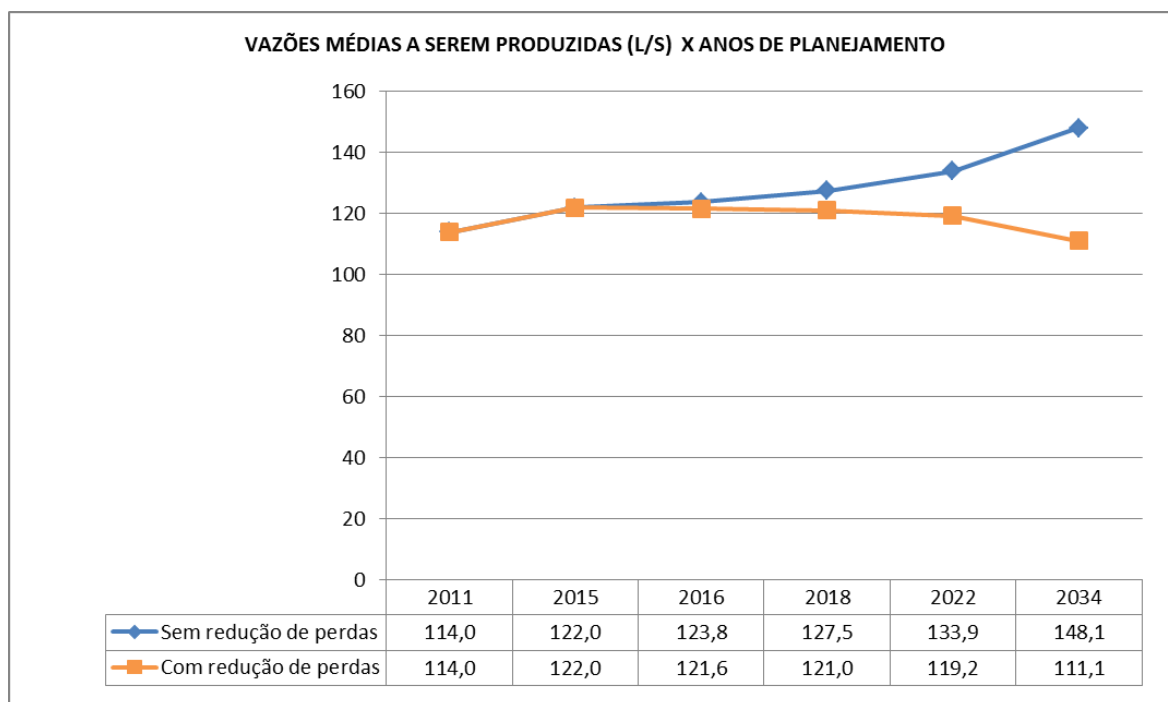


Gráfico 3.4 – Vazões Médias a serem Produzidas (L/s) x Anos de Planejamento

Verifica-se que, somente no ano 2034, a economia com a produção de água atinge $(148,1 - 111,1) = 37,0$ L/s ou $37,0 \times 86,4 \times 365 = 1.167.883,2$ m³ ou 1,17 bilhões de litros d'água/ano, em termos arredondados.

3.3 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotos Sanitários encontram-se resumidos no Quadro 3.4 para o Distrito Américo Brasiliense. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.E.S. são as seguintes:

- ♦ ano 2015 – início de planejamento;
- ♦ ano 2016 – data limite para implantação das obras de emergência;
- ♦ ano 2018 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- ♦ ano 2022 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- ♦ ano 2034 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

QUADRO 3.4 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA - DISTRITO AMÉRICO BRASILIENSE - 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Q _{média} (l/s)	Q _{máx.dia} (l/s)	Q _{máx.hora} (l/s)	Carga Orgânica (Kg DBO/dia)
2015	37.213	37.213	100	77,1	88,8	124	2.010
2016	37.742	37.742	100	78,2	90,1	125,8	2.038
2018	38.825	38.825	100	80,5	92,7	129,4	2.097
2022	40.801	40.801	100	84,6	97,4	135,9	2.203
2034	45.170	45.170	100	93,6	107,8	150,5	2.439

Nota – O sistema público de esgotos não contempla as populações da área rural porque as soluções deverão ser localizadas.

Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.5 a 3.7 a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas médias diárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao Distrito Américo Brasiliense.

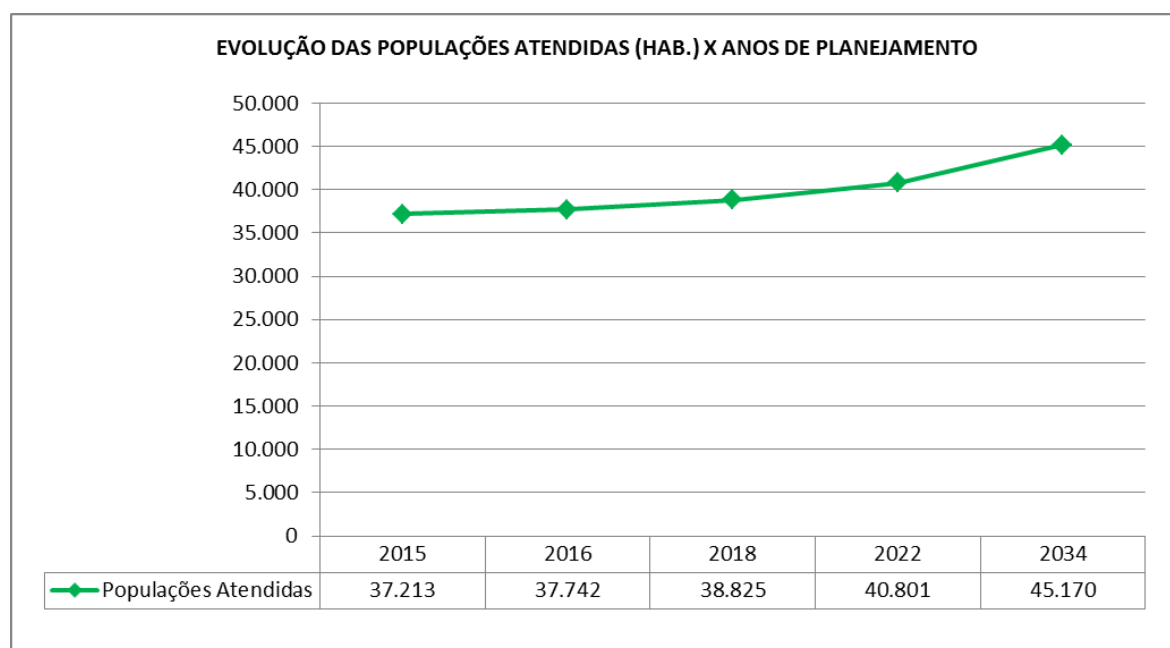


Gráfico 3.5 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

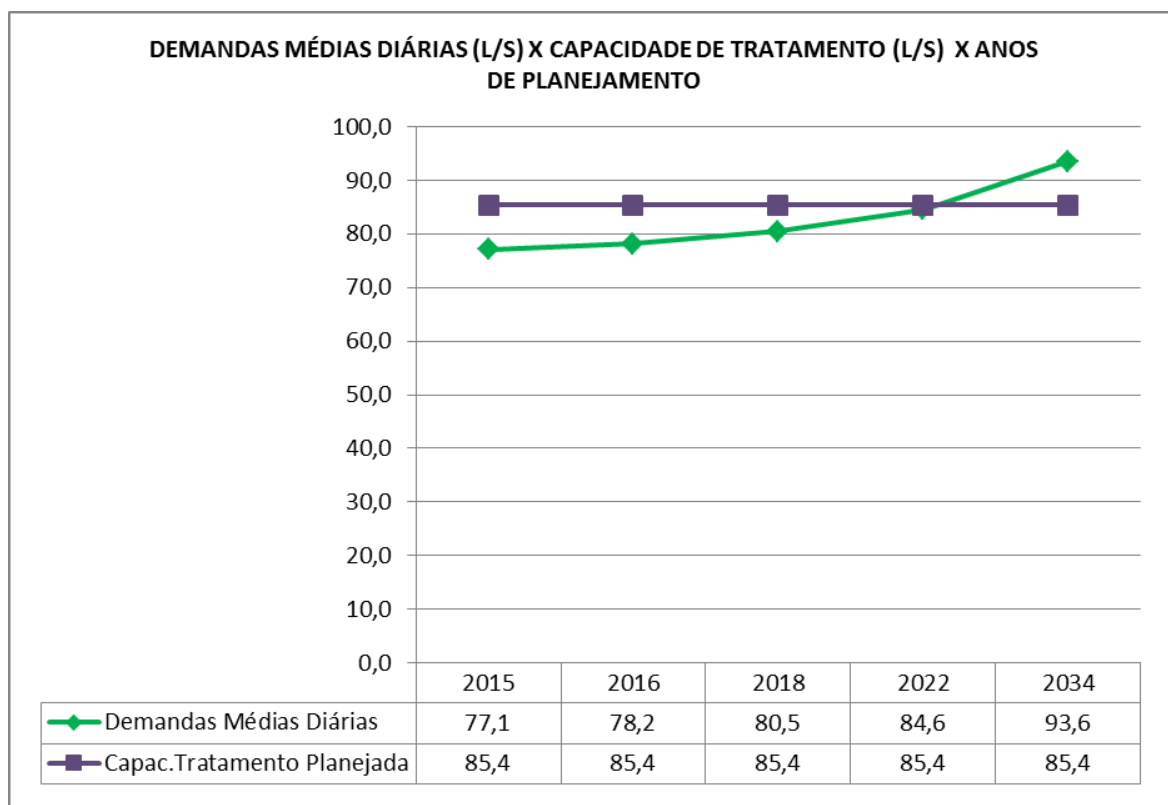


Gráfico 3.6 – Demandas Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento

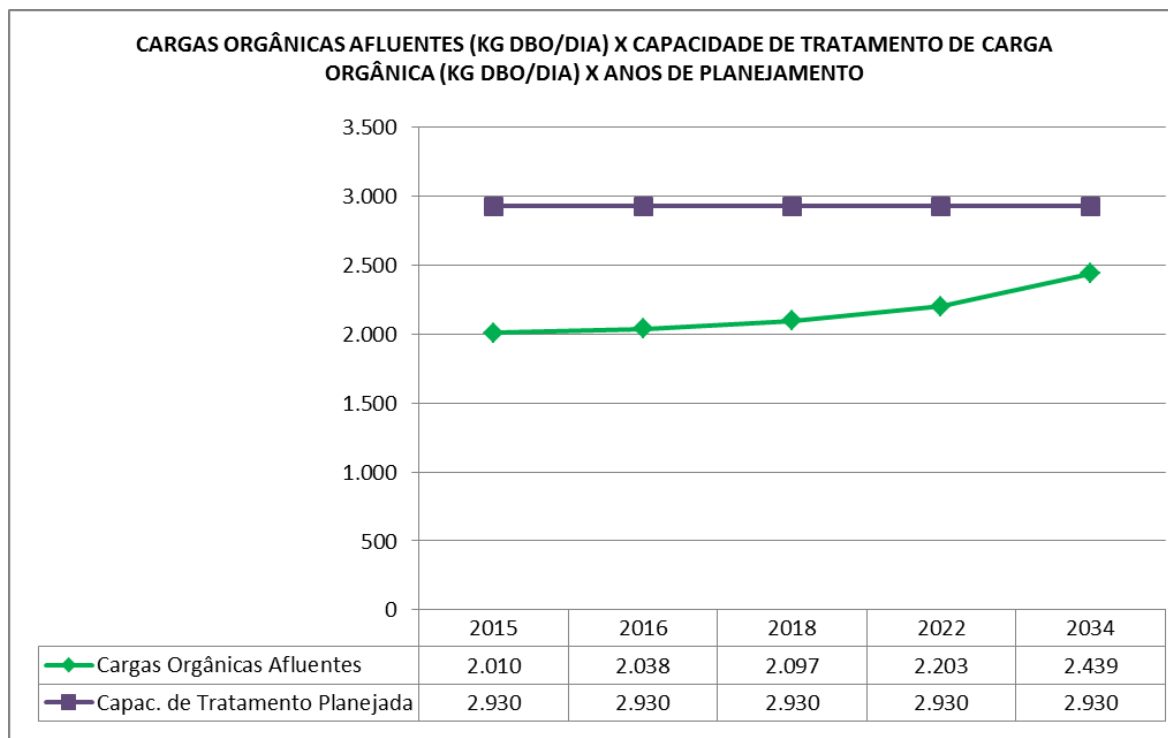


Gráfico 3.7 – Cargas Orgânicas Afluentes (Kg DBO/dia) x Capacidade de Tratamento de Carga Orgânica (Kg DBO/dia) x Anos de Planejamento

Nota: A capacidade de tratamento, em termos de vazão média ou carga orgânica, foi estabelecida com base nas capacidades indicadas para a ETE em projeto de implantação no Distrito Américo Brasiliense (85,4 L/s). Atualmente, este projeto está sendo revisado, considerando a contribuição média diária para 2034 de 93,6 L/s

A análise dos dados permite se chegar às seguintes conclusões principais, considerando-se o sistema de esgotos coberto pelo sistema público:

- ♦ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 7.957 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 21,38%;
- ♦ as contribuições médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 21,4% e 21,3%, respectivamente, durante o período 2015 a 2034;
- ♦ as capacidades de tratamento expressadas em termos de vazão média são superiores às demandas apenas até 2022 e em termos de cargas orgânicas são sempre superiores às cargas estimadas durante todo o período de planejamento.

3.4 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.4.1 Critérios e Parâmetros Adotados

O planejamento dos serviços de limpeza pública visa atingir os padrões de qualidade recomendáveis de limpeza das vias e logradouros públicos e assegurar a adequada destinação dos resíduos gerados.

Como critério fundamental para o planejamento, encontra-se a universalização do atendimento às comunidades locais, independentemente das dificuldades impostas atualmente pelas condições em que se encontram. Além deste critério, também foram adotados e até mesmo desenvolvidos quando inexistiam critérios para medição da qualidade de serviços e para projeções de resíduos sólidos.

Boa parte dos critérios para medição de qualidade não podem ser aplicados à situação atual por não existirem informações disponíveis, mas, certamente, poderão ser aplicados em planejamentos futuros, melhorando em muito as avaliações.

Assim, no momento atual, tais critérios servem de orientadores do passo-a-passo para se atingirem as metas almejadas.

No que se refere às projeções de resíduos sólidos, procuraram-se fontes existentes, mas que não respondiam satisfatoriamente às necessidades do plano, o que estimulou a elaboração de novas curvas baseadas nos dados dos municípios da própria região.

A seguir, está abordada cada uma destas fases de planejamento, que geraram as informações necessárias para a formulação das proposições.

3.4.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos

A projeção dos resíduos brutos foi feita separadamente para resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos inertes e resíduos de serviços de saúde, uma vez que cada um destes segmentos apresenta aspectos específicos, que afetam diretamente a geração de resíduos.

Cabe salientar que para os municípios que ainda não possuem controle quantitativo, as equações de Geração RSD , RCC e RSS foram aplicadas diretamente, enquanto para os municípios que têm dados de geração atual, as projeções no horizonte de planejamento foram feitas pela multiplicação do resultado das curvas de geração por $(1 + \text{Fator de Ajuste})$, de forma a adequar os valores da geração atual aos resultados das equações.

$$\text{Fator de Ajuste} = (\text{Geração Real 2012} / \text{Geração}_{RSD, RCC \text{ e } RSS}) - 1$$

▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

A geração dos resíduos sólidos domiciliares está diretamente relacionada à população residente.

Os índices de crescimento da geração dos resíduos sólidos domiciliares foram extraídos da curva construída com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atuais, a seguir relacionada:

$$\text{Geração RSD} = (\text{População}/466,39)^{(1/0,6664)}$$

Os dados básicos de população, e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.5.

QUADRO 3.5 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguai	300,0	32.820	-0,487
Águas da Prata	128,0	7.628	0,845
Águas de Lindóia	480,0	17.493	1,116
Américo Brasiliense	561,0	35.620	-0,152
Araras	2.550,0	121.260	-0,402
Barrinha	270,0	29.243	-0,451
Conchal	510,0	25.634	0,022
Cravinhos	600,0	32.235	0,054
Descalvado	600,0	31.339	0,100
Dumont	240,0	8.450	2,163
Engenheiro Coelho	-	16.684	0,004
Espírito Santo do Pinhal	-	42.054	0,043
Estiva Gerbi	-	10.249	-0,016
Guariba	450,0	36.197	-0,336
Guataporá	110,0	7.057	0,901
Itapira	1.330,3	69.226	-0,260
Jaboticabal	1.676,0	72.208	-0,160
Leme	1.300,0	93.576	-0,541
Lindóia	5,6	6.928	-0,900
Luiz Antônio	158,0	11.886	0,246
Mogi Guaçu	3.690,0	139.476	-0,285
Mogi-Mirim	1.775,0	87.349	-0,324
Monte Alto	-	47.032	0,048

Continua...

Continuação.

QUADRO 3.5 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Motuca	70,0	4.359	1,431
Pirassununga	1.200,0	70.824	-0,355
Pitangueiras	750,0	35.945	0,118
Pontal	750,0	42.141	-0,120
Porto Ferreira	885,9	51.963	-0,241
Pradópolis	420,0	18.094	0,760
Rincão	142,0	10.426	0,297
Santa Cruz da Conceição	-	4.069	-0,053
Santa Cruz das Palmeiras	300,0	30.682	-0,432
Santa Lúcia	151,0	8.313	1,026
Santa Rita do Passa Quatro	-	26.462	0,023
Santo Antônio do Jardim	30,0	5.913	-0,413
São João da Boa Vista	1.710,0	84.423	-0,319
Serra Negra	570,0	26.609	0,337
Sertãozinho	3.042,0	112.645	-0,198
Socorro	1.120,0	37.127	0,420
Taquaral	150,0	2.728	9,841
Vargem Grande do Sul	-	39.716	0,041

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos sólidos domiciliares brutos, conforme Quadro 3.6.

QUADRO 3.6 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (t/mês)
	2013	36.235	575,60
Município: Américo Brasiliense	2014	36.861	590,58
	2015	37.497	605,94
	2016	38.030	618,91
	2017	38.572	632,19
	2018	39.121	645,75
	2019	39.678	659,59
	2020	40.243	673,74
	2021	40.675	684,63
	2022	41.112	695,70
	2023	41.554	706,94
	2024	42.001	718,37
	2025	42.452	729,99
	2026	42.782	738,51
	2027	43.114	747,14
	2028	43.449	755,87
	2029	43.787	764,70
	2030	44.127	773,63
	2031	44.470	782,67
	2032	44.815	791,81
	2033	45.164	801,06
	2034	45.514	810,42

▪ **Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)**

A geração dos resíduos da construção civil também pode ser associada diretamente à evolução da população residente, cujo crescimento estimula a construção civil e a verticalização.

Os índices de crescimento da geração destes resíduos foram extraídos de curvas construídas com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atuais.

Por tratar-se de resíduos cuja coleta nem sempre está sob controle das municipalidades, há pouca disponibilidade deste tipo de dado, o que obrigou a se extrair a seguinte curva crescimento baseada na UGRHI estudada:

$$\text{Geração RCC} = (\text{População}/1.121,9)^{(1/0,528)}$$

Os dados básicos de população e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.7.

QUADRO 3.7 – CURVA GERAÇÃO RCC X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aquai	320,0	32.148	-0,444
Águas da Prata	-	7.584	-1,000
Águas de Lindóia	280,0	17.266	0,580
Américo Brasiliense	1.140,0	34.478	0,736
Araras	7.200,0	118.713	0,054
Barrinha	-	28.496	-1,000
Conchal	-	25.229	-1,000
Cravinhos	700,0	31.691	0,250
Descalvado	-	31.056	-1,000
Dumont	-	8.143	-1,000
Engenheiro Coelho	-	15.721	-1,000
Espírito Santo do Pinhal	-	41.907	-1,000
Estiva Gerbi	-	10.044	-1,000
Guariba	-	35.486	-1,000
Guataporá	80,0	6.966	1,518
Itapira	-	68.537	-1,000
Jaboticabal	3.000,0	71.662	0,143
Leme	600,0	91.756	-0,857
Lindóia	72,0	6.712	1,432
Luiz Antônio	-	11.286	-1,000
Mogi Guaçu	1.300,0	137.245	-0,855
Mogi-Mirim	3.000,0	86.505	-0,200
Monte Alto	250,0	46.642	-0,785
Motuca	51,0	4.290	3,021
Pirassununga	-	70.081	-1,000
Pitangueiras	-	35.307	-1,000
Pontal	-	40.244	-1,000
Porto Ferreira	-	51.400	-1,000
Pradópolis	-	17.377	-1,000
Rincão	290,0	10.414	3,263
Santa Cruz da Conceição	-	4.002	-1,000
Santa Cruz das Palmeiras	-	29.932	-1,000
Santa Lúcia	-	8.248	-1,000
Santa Rita do Passa Quatro	-	26.478	-1,000
Santo Antônio do Jardim	360,0	5.943	14,311
São João da Boa Vista	45,0	83.639	-0,987
Serra Negra	385,0	26.387	-0,027
Sertãozinho	8.500,0	110.074	0,436
Socorro	150,0	36.686	-0,797
Taquaral	112,0	2.726	19,843
Vargem Grande do Sul	-	39.266	-1,000

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos da construção civil e demolição do município, conforme apresentado no Quadro 3.8.

QUADRO 3.8 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC

Município: Américo Brasiliense	Ano	População (hab.)	Projeção de RCC (t/mês)
	2013	36.235	1.253
	2014	36.861	1.294
	2015	37.497	1.336
	2016	38.030	1.373
	2017	38.572	1.410
	2018	39.121	1.448
	2019	39.678	1.487
	2020	40.243	1.528
	2021	40.675	1.559
	2022	41.112	1.591
	2023	41.554	1.623
	2024	42.001	1.657
	2025	42.452	1.691
	2026	42.782	1.716
	2027	43.114	1.741
	2028	43.449	1.767
	2029	43.787	1.793
	2030	44.127	1.819
	2031	44.470	1.846
	2032	44.815	1.873
	2033	45.164	1.901
	2034	45.514	1.929

▪ **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)**

A geração dos resíduos de serviços de saúde não é proporcional à população residente porque os habitantes de municípios menos equipados recorrem a municípios vizinhos melhor dotados de unidades de saúde.

Porém, pode-se notar que com raras exceções os equipamentos de saúde apresentam maiores concentrações quanto maior é a população dos municípios, o que permite que se considere que os efeitos da polarização podem ser compensados pela concentração demográfica.

Cabe ressaltar que, as quantidades de RSS geradas nos municípios e abaixo apresentadas, referem-se apenas à parcela que necessitam de tratamento especial antes da disposição final, podendo ser citados os materiais perfurocortantes, os potencialmente infectantes e os químicos. Assim, optou-se por montar uma única curva para responder pela relação entre população e geração de RSS, conforme segue:

$$\text{Geração RSS} = (\text{População}/22.434)^{(1/0,5346)}$$

Os dados básicos de população e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.9.

QUADRO 3.9 – CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguai	5,00	32.820	1,454
Águas da Prata	0,05	7.628	-0,624
Águas de Lindóia	0,10	17.493	-0,841
Américo Brasiliense	1,67	35.620	-0,295
Araras	15,00	121.260	-0,361
Barrinha	0,40	29.243	-0,756
Conchal	-	25.634	0,016
Cravinhos	1,10	32.235	-0,442
Descalvado	4,00	31.339	1,140
Dumont	-	8.450	0,013
Engenheiro Coelho	-	16.684	0,015
Espírito Santo do Pinhal	1,20	42.054	-0,074
Estiva Gerbi	1,20	10.249	0,082
Guariba	0,50	36.197	-0,796
Guataporá	0,30	7.057	1,610
Itapira	-	69.226	0,019
Jaboticabal	9,42	72.208	0,057
Leme	-	93.576	0,019
Lindóia	0,15	6.928	0,351
Luiz Antônio	1,00	11.886	2,281
Mogi Guaçu	9,10	139.476	-0,702
Mogi-Mirim	10,00	87.349	-0,213
Monte Alto	3,50	47.032	-0,124
Motuca	0,30	4.359	5,428
Pirassununga	8,00	70.824	-0,069
Pitangueiras	4,00	35.945	0,656
Pontal	2,00	42.141	-0,385
Porto Ferreira	-	51.963	0,018
Pradópolis	-	18.094	0,015
Rincão	0,30	10.426	0,258
Santa Cruz da Conceição	0,42	4.069	9,236
Santa Cruz das Palmeiras	1,70	30.682	-0,054
Santa Lúcia	0,20	8.313	0,281
Santa Rita do Passa Quatro	1,20	26.462	-0,119
Santo Antônio do Jardim	0,06	5.913	-0,273
São João da Boa Vista	10,00	84.423	-0,162
Serra Negra	1,50	26.609	0,090
Sertãozinho	21,00	112.645	0,026
Socorro	2,00	37.127	-0,221
Taquaral	0,03	2.728	0,545
Vargem Grande do Sul	3,80	39.716	0,305

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos provenientes de serviços de saúde do município, conforme apresentado no Quadro 3.10.

QUADRO 3.10 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS

Município: Américo Brasiliense	Ano	População (hab.)	Projeção de RSS (t/mês)
	2013	36.235	1,76
	2014	36.861	1,82
	2015	37.497	1,87
	2016	38.030	1,92
	2017	38.572	1,98
	2018	39.121	2,03
	2019	39.678	2,08
	2020	40.243	2,14
	2021	40.675	2,18
	2022	41.112	2,23
	2023	41.554	2,27
	2024	42.001	2,32
	2025	42.452	2,36
	2026	42.782	2,40
	2027	43.114	2,43
	2028	43.449	2,47
	2029	43.787	2,51
	2030	44.127	2,54
	2031	44.470	2,58
	2032	44.815	2,62
	2033	45.164	2,66
	2034	45.514	2,69

▪ **Reaproveitamento de Resíduos**

O reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à 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 pela sua patogenicidade, os resíduos de serviços de saúde não são recicláveis.

▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

A massa de resíduos sólidos domiciliares é formada por diversos componentes, como papéis, plásticos, metais, vidros, trapos, couros, borrachas, madeiras, terra, pedras e outros tipos de detritos, além da matéria orgânica presente nos restos de alimentos.

Estes componentes vêm apresentando participação variável durante os anos, particularmente devido à evolução das embalagens, conforme pode ser observado no Quadro 3.11.

QUADRO 3.11 – EVOLUÇÃO DA GRAVIMETRIA DOS RSD NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Tipo de RSD	Componentes	1927 (%)	1957 (%)	1969 (%)	1976 (%)	1991 (%)	2010 (%)
Lixo Seco	Papel/Papelão	13,40%	16,70%	29,20%	21,40%	13,87%	10,60%
	Plástico Duro/Filme	-	-	1,90%	5,00%	11,47%	13,60%
	Metal Ferroso	1,70%	2,23%	7,80%	3,90%	2,83%	1,40%
	Metal Não Ferroso		-	-	0,10%	0,69%	0,40%
	Vidros	0,90%	1,40%	2,60%	1,70%	1,69%	1,70%
	Trapos/Couro/Borracha	1,50%	2,70%	3,80%	2,90%	4,39%	2,60%
	Subtotal	17,50%	20,33%	45,30%	35,00%	34,94%	30,30%
Lixo Úmido	Matéria Orgânica	82,50%	76,00%	52,20%	62,70%	60,60%	62,90%
	Madeira	-	-	2,40%	1,60%	0,75%	1,20%
	Terra/Pedras	-	-	-	0,70%	0,77%	2,10%
	Diversos	-	0,10%	-	-	1,23%	2,00%
	Perdas	-	3,57%	0,10%	-	1,71%	1,50%
	Subtotal	82,50%	79,67%	54,70%	65,00%	65,06%	69,70%
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Dados de 1927 a 1991: DOM São Paulo - 03/12/92

Dados de 2010: PMSP/LIMPURB

Observando-se este quadro, nota-se que, nos idos de 1927, havia uma predominância absoluta de embalagens de papel/papelão, metais ferrosos e vidros e uma ocorrência maior de matéria orgânica, talvez devido às piores condições de refrigeração da época.

Ao longo dos anos, esses materiais usados nas embalagens foram sendo substituídos principalmente por plásticos e, mais recentemente, por metais não ferrosos, sobressaindo o alumínio.

Provavelmente, até para se adequar à nova legislação, os fabricantes de embalagens devem estar estudando materiais e formatos que possibilitem o máximo reaproveitamento, pois destiná-las está ficando cada vez mais caro.

Porém, é extremamente difícil preverem-se tais mudanças, até porque estão relacionadas com o comportamento humano voltado para a compra e consumo dos produtos.

Por essa razão, preferiu-se um posicionamento conservador e adotou-se que a atual composição gravimétrica da massa de resíduos sólidos domiciliares deverá persistir sem grandes alterações por todo o horizonte de projeto.

Através da análise da composição gravimétrica acima referida, é possível concluir que 30% dos resíduos são do tipo lixo seco, e os outros 70% são do tipo lixo úmido. Diante disto, para o estabelecimento de metas de reaproveitamento é importante analisar duas condições de disponibilidade dos materiais:

- ♦ Condição Mínima: O lixo bruto chega à central de triagem sem ter sido separado no local de sua geração e, portanto, sem ter sido recolhido separadamente pela coleta seletiva; e

- ♦ Condição Máxima: O lixo é separado na origem em duas partes: lixo seco e lixo úmido, sendo coletadas em separado respectivamente pela coleta seletiva e pela coleta regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas.

Com relação à aceitabilidade pelo mercado consumidor, com a instituição da nova legislação, que obriga a retirada dos materiais reaproveitáveis e limita a disposição apenas daqueles para os quais o reaproveitamento não é viável, acredita-se que haverá um maior desenvolvimento no setor de reciclagem, principalmente se houver incentivos governamentais para que isto aconteça.

Diante deste cenário, para efeito de cálculo e projeção das demandas, consideraremos que o reaproveitamento dos resíduos será implantado de maneira progressiva e que os demais resíduos terão sua destinação final feita adequadamente, ainda que de maneira emergencial em outra unidade, uma vez que o presente município já não dispõe de unidade adequada para tal. As proposições para esta problemática serão feitas em etapas futuras do presente trabalho.

Para retratar esse cenário, segue descrita a progressão adotada para a implementação do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos, considerando o Ano 1 sendo o ano de implementação do plano:

- ◇ Ano 1: faixa de 0 a 5%, com média anual de 2,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 5: faixa de 5 a 10%, com média anual de 7,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 10: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 15: faixa de 20 a 30%, com média anual de 25% de reaproveitamento; e
- ◇ Ano 20 em diante: 30% de reaproveitamento.

Com estas metas sendo implantadas progressivamente ao longo dos anos, atende-se a legislação no quesito reciclagem, dando tempo para o município e o mercado se adaptarem à nova realidade. Cabe ressaltar que, como o plano deve ser revisado a cada quatro anos, as metas podem ser alteradas de acordo com as expectativas do município.

Extraíndo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos sólidos domiciliares brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros sanitários, como manda a nova legislação, apresentada no Quadro 3.12.

▪ ***Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)***

Ao contrário dos resíduos sólidos domiciliares, a massa de resíduos sólidos inertes é formada principalmente por entulhos da construção civil, onde costuma estarem presentes restos de concreto, tijolos, pedras, terra e ferragem.

Com exceção à ferragem, que deve ser separada na origem para ser reaproveitada como aço, os demais detritos podem ser submetidos ao processo de britagem e, depois de triturados, resultam em material passível de ser utilizado pela própria construção civil como material de enchimento ou em outros tipos de serviços, como operação tapa-buracos em estradas de terra, dentre outros.

Portanto, seu melhor reaproveitamento também está associado à estocagem nos locais de geração, não devendo ser juntados a outros tipos de resíduos, particularmente à matéria orgânica.

Assim como para os RSD, para efeito de cálculo e projeção das demandas, consideraremos que o reaproveitamento dos RCC será implantado de maneira progressiva e que os demais resíduos terão sua destinação final feita adequadamente.

Para retratar esse cenário, segue descrita a progressão adotada para a implementação do reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição, considerando o Ano 1 sendo o ano de implementação do plano:

- ◇ Ano 1: faixa de 0 a 5%, com média anual de 2,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 5: faixa de 5 a 10%, com média anual de 7,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 10: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 15: faixa de 20 a 30%, com média anual de 25% de reaproveitamento; e
- ◇ Ano 20 em diante: 30% de reaproveitamento.

Com estas metas sendo implantadas progressivamente ao longo dos anos, atende-se a legislação no quesito reciclagem, dando tempo para o município se adaptar para processar os materiais brutos gerados em seu território.

Extraíndo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos da construção civil e de demolição brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros de inertes, como manda a nova legislação, apresentada no Quadro 3.13.

3.4.3 *Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis*

Deduzindo-se dos totais de resíduos brutos as quantidades de resíduos reaproveitáveis estimadas em função das metas pré-fixadas, obteve-se a projeção da geração de resíduos não reaproveitáveis.

Este procedimento não foi aplicado aos resíduos de serviços de saúde que, pela sua patogenicidade, não pode ser reaproveitável.

▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

A projeção dos resíduos sólidos domiciliares não reaproveitáveis encontra-se apresentada no Quadro 3.12.

QUADRO 3.12 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
Município: Américo Brasiliense	2013	36.235	575,60
	2014	36.861	575,82
	2015	37.497	590,79
	2016	38.030	603,44
	2017	38.572	616,39
	2018	39.121	597,31
	2019	39.678	610,12
	2020	40.243	623,21
	2021	40.675	633,28
	2022	41.112	643,52
	2023	41.554	600,90
	2024	42.001	610,62
	2025	42.452	620,49
	2026	42.782	627,74
	2027	43.114	635,07
	2028	43.449	566,90
	2029	43.787	573,52
	2030	44.127	580,22
	2031	44.470	587,00
	2032	44.815	593,86
	2033	45.164	560,74
	2034	45.514	567,29

Observando-se este quadro, pode-se notar que o decréscimo dos primeiros cinco anos é menor do que dos anos em diante, visto que as metas aumentam gradativamente a cada cinco anos, até que seja atingido o limite previsto de 30% de reaproveitamento dos materiais contidos no lixo domiciliar a partir de 2033.

▪ **Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)**

A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se apresentada no Quadro 3.13.

QUADRO 3.13 – PROJEÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Município: Américo Brasiliense	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
	2013	36.235	1.252,53
	2014	36.861	1.261,48
	2015	37.497	1.303,02
	2016	38.030	1.338,32
	2017	38.572	1.374,68
	2018	39.121	1.339,56
	2019	39.678	1.375,91
	2020	40.243	1.413,26
	2021	40.675	1.442,16
	2022	41.112	1.471,64
	2023	41.554	1.379,97
	2024	42.001	1.408,19
	2025	42.452	1.436,99
	2026	42.782	1.458,21
	2027	43.114	1.479,74
	2028	43.449	1.324,93
	2029	43.787	1.344,49
	2030	44.127	1.364,35
	2031	44.470	1.384,49
	2032	44.815	1.404,94
	2033	45.164	1.330,64
	2034	45.514	1.350,29

Da mesma forma que para os resíduos sólidos domiciliares, o decréscimo dos primeiros cinco anos é menor do que dos anos em diante, visto que as metas aumentam gradativamente a cada cinco anos, até que seja atingido o limite previsto de 30% de reaproveitamento dos materiais contidos nos entulhos a partir de 2033.

3.4.4 Destinação dos Resíduos Não Reaproveitáveis

A coleta dos RSD do município é realizada porta a porta por meio de caminhões compactadores, por empresa terceirizada, e ocorre apenas na área urbana. Após a coleta, os resíduos são transportados até uma estação de transbordo, no município de Araraquara, e depois encaminhados para um aterro sanitário privado no município de Guataporã.

A coleta dos RLP é realizada por funcionários da prefeitura e também por equipes terceirizadas. Após a coleta, os mesmos são encaminhados para o aterro sanitário privado no município de Guataporã.

Os RCC são coletados por empresas privadas e transportados até unidade de reciclagem de resíduos da construção civil no município de Araraquara.

Os RSS são coletados e transportados por empresa contratada, que é também responsável pelo tratamento e disposição final.

O resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados é apresentado no Quadro 3.14.

QUADRO 3.14 – DESTINAÇÃO FINAL

DESTINAÇÃO FINAL			
RSD	RLP	RCC	RSS
CGR-Guatapará	CGR-Guatapará	Unidade de Reciclagem – Araraquara-SP	Unidades privada – Jardinópolis-SP e Sertãozinho-SP

3.5 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

O estudo de demanda da componente drenagem considerou como foco principal as bacias hidrográficas da área urbana e os cursos d'água nela inseridos, pois se trata dos locais onde ocorre a maioria dos problemas relacionados à drenagem.

O cálculo das vazões máximas para essas bacias foi realizado através do método do Soil Conservation Service (SCS), por meio da simulação computacional com o *software* CAbc.

A equação utilizada no método é a seguinte:

$$h_e = \frac{\left(h - \frac{5080}{CN} + 50,8\right)^2}{h + \frac{20,320}{CN} - 203,2}$$

onde:

- ◇ h_e a chuva excedente em mm;
- ◇ h a chuva acumulada em mm.

Já o parâmetro CN depende do tipo, e das condições de uso e ocupação do solo, como mostram os quadros 3.15 e 3.16.

QUADRO 3.15 - TIPOS DE SOLO CONFORME O SCS

Grupo A - Solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a uns 8%, não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%.

Grupo B - Solos arenosos menos profundos que os do Grupo A e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas este limite pode subir a 20% graças à maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras nem camadas argilosas até 1,5m mas é quase sempre presente camada mais densificada que a camada superficial.

Grupo C - Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30% mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidades de 1,2m. No caso de terras roxas, estes dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5m. Nota-se, a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no Grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade.

Grupo D - Solos argilosos (30 - 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade. Ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

O modelo de simulação hidrológica (CABc) determina a precipitação excedente a partir da consideração da capacidade de infiltração dos solos não impermeabilizados. Para tal são utilizadas equações que simulam a infiltração no solo a partir da capacidade de absorção da parcela permeável da bacia. Torna-se assim fundamental a estimativa das áreas impermeabilizadas, não somente na condição presente, mas também a projeção do crescimento da impermeabilização no futuro. Esta estimativa visa não apenas a previsão das vazões afluentes aos sistemas de drenagem das áreas urbanas, mas também a proposição e condução de políticas de preservação da permeabilidade ou mesmo de incentivo à recuperação da capacidade de absorção perdida ao longo do processo de urbanização.

A metodologia desenvolvida para a estimativa da fração impermeável (%Ai) é baseada na relação entre densidade populacional e área impermeável. Campana & Tucci⁴ (1994) estudaram esta correlação em termos de densidade populacional (hab/ha), para três metrópoles brasileiras, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, a partir da interpretação de imagens de satélite de média resolução (30 x 30m). Detectou-se então que a impermeabilização apresenta um crescimento menor quando a densidade populacional supera 130 hab/ha, tendendo a saturação em torno de 65%.

⁴ Campanha, N.A. & Tucci, C.E.M. – Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas. ABRH, 1992.

QUADRO 3.16 - VALORES DE CN PARA DIFERENTES TIPOS DE USO DO SOLO

Tipo de uso do solo/Tratamento	Grupo Hidrológico			
	A	B	C	D
Condições hidrológicas				
Uso Residencial				
Tamanho médio do lote % Impermeável				
até 500 m ² 65	77	85	90	92
1000 m ² 38	61	75	83	87
1500 m ² 30	57	72	81	86
Estacionamentos pavimentados, telhados	98	98	98	98
Ruas e estradas:				
pavimentadas, com guias e drenagem	98	98	98	98
com cascalho	76	85	89	91
de terra	72	82	87	89
Áreas comerciais (85% de impermeabilização)	89	92	94	95
Distritos industriais (72% de impermeabilização)	81	88	91	93
Espaços abertos, parques, jardins:				
boas condições, cobertura de grama > 75%	39	61	74	80
condições médias, cobertura de grama > 50%	49	69	79	84
Terreno preparado para plantio, descoberto				
Plantio em linha reta	77	86	91	94
Culturas em fileira				
linha reta condições ruins	72	81	88	91
condições boas	67	78	85	89
curva de nível condições ruins	70	79	84	88
condições boas	65	75	82	86
Cultura de grãos				
linha reta condições ruins	65	76	84	88
condições boas	63	75	83	87
curva de nível condições ruins	63	74	82	85
condições boas	61	73	81	84
Pasto:				
s/ curva de nível condições ruins	68	79	86	89
condições médias	49	69	79	84
condições boas	39	61	74	80
curva de nível condições ruins	47	67	81	88
condições médias	25	59	75	83
condições boas	6	35	70	79
Campos				
condições boas	30	58	71	78
Florestas				
condições ruins	45	66	77	83
condições boas	36	60	73	79
condições médias	25	55	70	77

Pinto & Martins (2008)⁵ apresentaram uma compilação de dados de taxa de impermeabilização para municípios brasileiros de médio porte, nos quais a principal característica detectada foi a influência da população flutuante, concluindo que a relação domicílios/ha é mais apropriada do que a relação habitantes/ha pois permite captar tanto o efeito da verticalização demonstrado por Campana e Tucci como também efeito dos domicílios ocasionais, que não se refletem na população, como mostra a Figura 3.1.

⁵ Pinto, L.L.C.A & Martins, J.R.S. VARIABILIDADE DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO URBANO. Congresso Latino-americano de Hidráulica, 2008.

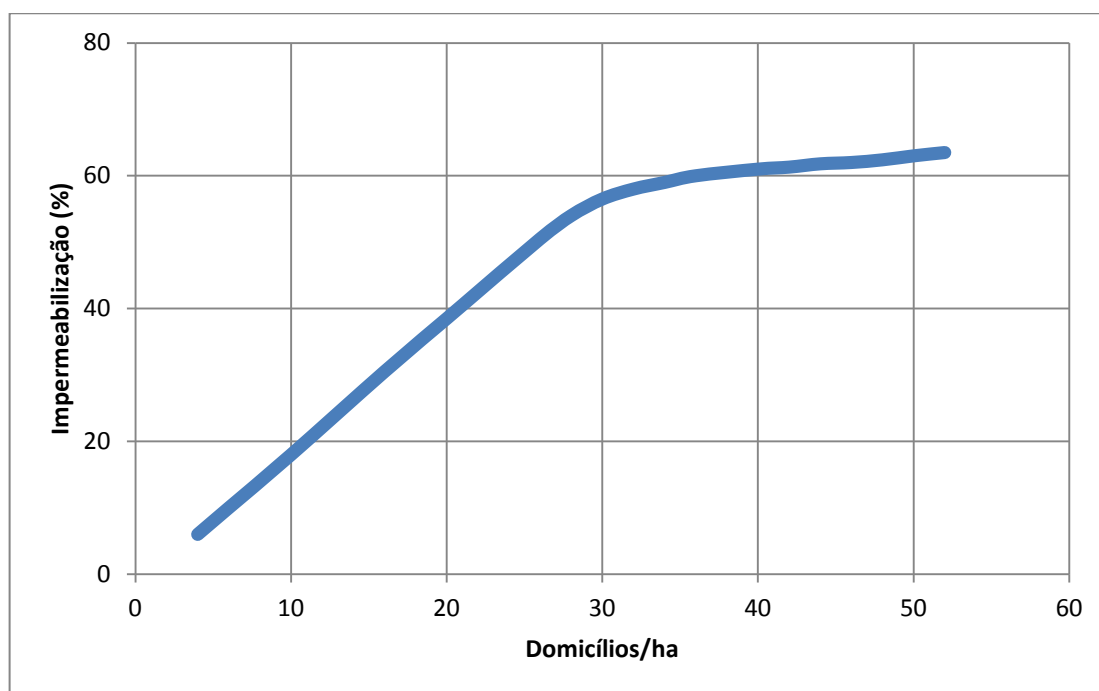


Figura 3.1 - Taxa de Impermeabilização de Campana e Tucci segundo a relação domicílios/ha - Pinto & Martins (2008) (adaptado)

O Quadro 3.17 apresenta os valores considerados para efeito de determinação da taxa de impermeabilização atual para o município de Américo Brasiliense.

QUADRO 3.17 – DETERMINAÇÃO DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ATUAL

Ano	Domicílios		Área Urbana Atual	Densidade Urbana	Taxa de Impermeabilização Atual
2013	Total	Urbano	(ha)	(domicílios/ha)	(%)
	11.030	10.946	772	14,18	26,62

Elaboração ENGEORPS/MAUBERTEC, 2013

A projeção da população da área de projeto foi estipulada considerando que nela estará concentrada toda a população urbana projetada, ou seja, não há um crescimento da área urbana e sim um adensamento. Portanto para a projeção da área impermeável foi considerado que seu crescimento é proporcional à variação da quantidade de domicílios urbanos. Desta forma, tem-se que a taxa de área impermeabilizada futura pode ser estimada relacionando essa variação mais um termo correspondente à variação da relação do número de habitantes por domicílio. A equação utilizada é:

$$A_{imp\ futuro} = \frac{domic\ futuro}{domic\ atual} \times A_{imp\ atual} + \left(\frac{pop\ futuro}{domic\ futuro} - \frac{pop\ atual}{domic\ atual} \right)$$

O Quadro 3.18 apresenta os valores considerados para efeito de determinação da taxa de impermeabilização futura.

QUADRO 3.18 – DETERMINAÇÃO DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO FUTURA

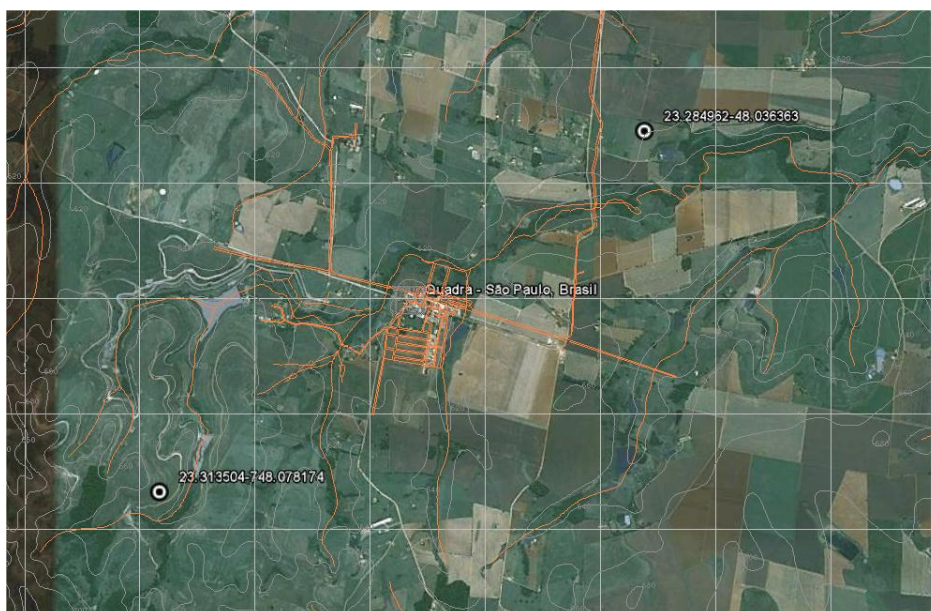
Ano	População		Domicílios		Taxa de Ocupação Urbana	Taxa de Impermeabilização Futura
	Total	Urbana	Total	Urbanos	(hab/domicílio)	(%)
2013	36.235	35.961	11.030	10.946	3,29	40,77
2034	45.170	45.514	16.249	16.132	2,82	

Elaboração ENGEORPS

Cabe destacar que período de retorno adotado foi de TR = 100 anos, valor usualmente utilizado e recomendado pelo DAEE em projetos ligados a obras de macrodrenagem.

O modelo CAbc-Simulador de Bacias Complexas foi desenvolvido nos anos 1990 na EPUSP (Porto & Zahed) e aperfeiçoado pela FCTH em 2003, para permitir a simulação de bacias hidrológicas discretizadas em sub bacias através de redes de fluxo. O modelo CAbc aplica-se a problemas de Drenagem Urbana e Rural, em especial aos que podem ser classificados como macro drenagem. Sua aplicação apresenta vantagens em relação aos casos em que o Método Racional apresenta restrições, ou seja, bacias com áreas de drenagem superiores a 100 ha. O modelo aplica-se também a grandes bacias urbanas (superiores a 50 km²), uma vez que a diversidade de distribuição de chuva e ocupação do solo podem ser levadas em conta através da segmentação em sub-bacias.

O modelo trabalha sobre uma base digital de terreno, que é construída a partir da base cadastral topográfica em escala conveniente, importada dos aplicativos de CAD/GIS. O modelo permite a utilização de fotografias aéreas georreferenciadas de forma aproximada para a delimitação das sub-bacias e traçado da rede de fluxo, como mostra a Figura 3.2.

**Figura 3.2 - Exemplo de dados básicos utilizados no Modelo CAbc**

A discretização das sub-bacias é feita diretamente sobre a base topográfica, que permite o cálculo dos principais parâmetros hidrológicos, como a área de contribuição, o tempo de concentração e o comprimento para translação dos hidrogramas ao longo do elemento da rede de fluxo mostrado nas figuras 3.3 e 3.4.

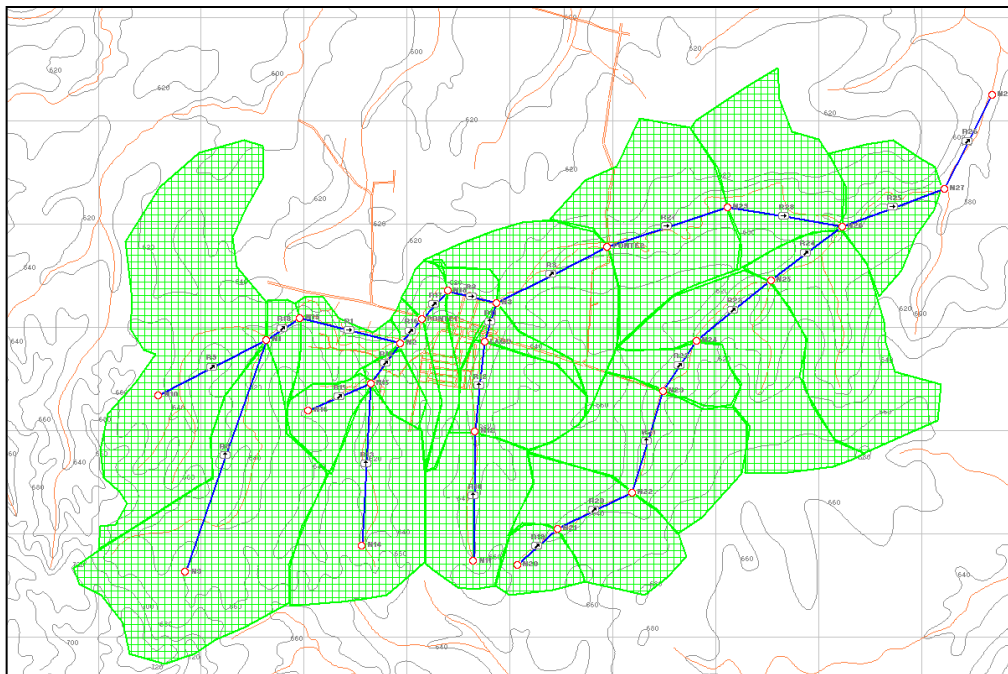


Figura 3.3 - Exemplo de discretização em sub bacias e traçado da rede de fluxo – Exemplo do Município de QUADRA/SP

Dados da Bacia Hidrográfica	
Dados da Bacia	
Identificação	
Nome da bacia:	R3
Nó inicial:	N3
Nó final:	PONTE2
Características físicas	
Área da bacia: Valor obtido do mapa (km²): 1.640 Valor a ser utilizado (km²): 1.640	
Parcela impermeável: Área impermeável total (%): 0.00 Área diretamente conectada (%): 0.00	
CN (da parcela permeável): 71 Tempo de concentração (h): 1.211 Calcular por fórmulas empíricas: Calcular	
Precipitação	
Curso d'água principal	
Comprimento: Valor obtido do mapa (km): 1.218 Valor a ser utilizado (km): 1.765 Velocidade (m/s): 1.50 Cota do nó inicial (m): 605.000 Cota do nó final (m): 600.000 Diferença de cotas (m): 5.000	
Amortecimento: Coeficiente de amortecimento X: 0.50 ☒ Amortece no curso d'água	
Coeficiente de redução da precipitação	
Porcentagem da chuva na bacia: 100.0	
Ok Cancelar	

Figura 3.4 - Exemplo de dados básicos da sub bacia de contribuição

O tempo de concentração (T_c) pode ser calculado por diversas equações, para o presente estudo adotou-se a equação de Dooge apresentada a seguir:

$$T_c = 21,88 A^{0,41} S^{-0,17}$$

onde:

- ◇ T_c – tempo de concentração em horas;
- ◇ A – área da bacia hidrográfica em km^2 ;
- ◇ S – declividade do talvegue da bacia em m/m.

A precipitação sobre a sub bacia é determinada a partir de um banco de dados com as equações IDF (intensidade, duração e frequência) de diferentes localidades. Essas equações foram elaboradas por Mero e Magni (1982), através de convênio Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e a Universidade de São Paulo (USP). Recentemente foi feita uma atualização e ampliação do número de equações de chuvas intensas disponíveis no Estado de São Paulo, obtidas a partir de um maior número de postos pluviográficos.

Para o presente estudo, utilizou-se a equação IDF do município de Araraquara devido a sua proximidade ao local.

Durante o cálculo das vazões, o modelo permite a determinação do pluviograma excedente a sua transformação em hidrogramas, compondo os diversos elementos até a obtenção de um hidrograma final, representados na Figura 3.5.

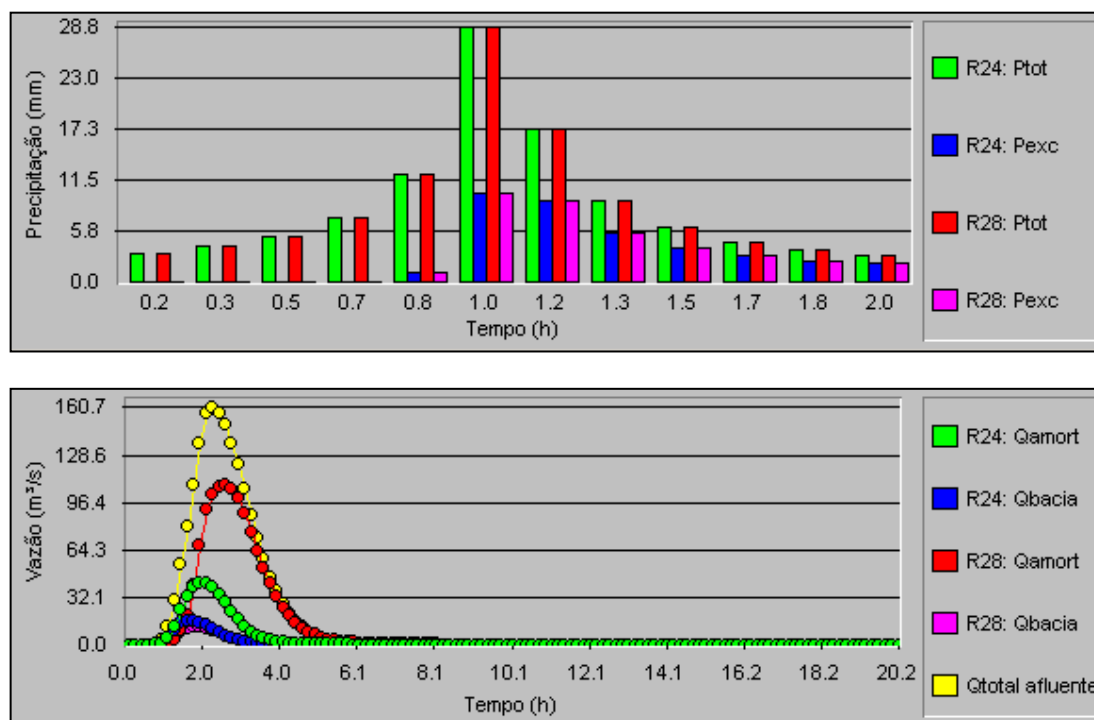


Figura 3.5 - Exemplo de separação do escoamento superficial, geração e composição dos hidrogramas

3.5.1 Resultados da Simulação Hidrológica

A partir da base de dados específica do município, são delimitadas as sub-bacias que influenciam sobre a área urbana e/ou em locais de interesse. Foram realizadas as simulações hidrológicas cujos resultados revelaram as vazões máximas iniciais e finais para cada trecho da sub-bacia delimitada, assim como para cada nó (ou ponto de criticidade). Cabe destacar que a duração do evento pluviométrico foi determinada por meio de simulações iterativas suficientes para que resultassem na maior vazão de pico do hidrograma, sendo que o presente caso foi uma duração de 2 horas.

Segundo o GEL os pontos críticos referentes aos problemas de macrodrenagem e suas vazões máximas resultantes do modelo hidrológico são:

- ♦ Travessia na Alameda Deputado Aldo Lupo $Q_{\text{máx.}} = 25,13 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ♦ Travessia na rua Amabile Furlan $Q_{\text{máx.}} = 6,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS

4.1.1 Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água

4.1.1.1 Dados e Informações Gerais do Sistema de Abastecimento de Água - Américo Brasiliense

- ◆ População Urbana 34.217 (IBGE 2010);
- ◆ Índice de atendimento urbano de água - IN023 (%)..... 100 (SNIS 2010);
- ◆ Índice de Hidrometração - IN009 (%)..... 100 (SNIS 2010);
- ◆ Extensão de Rede de Água - AG005 (km) 90 (SNIS 2010);
- ◆ Volume Anual Produzido - AG006 (m3)3.269.200 (SNIS 2010);
- ◆ Volume Anual Micromedido - AG008 (m3)..... 2.099.300 (SNIS 2010);
- ◆ Volume Anual Faturado - AG011 (m³).....2.099.300 (SNIS 2010);
- ◆ Índice de perdas na distribuição - IN049 (%) 35,8 (SNIS 2010);
- ◆ Índice de perdas por ligação - IN051 (L/dia/lig.) 323,7 (SNIS 2010);
- ◆ Quantidade de ligações ativas de água - AG002 (lig) 9.967 (SNIS 2010).

O sistema de abastecimento de água do município de Américo Brasiliense é operado pelo Departamento de Água, Esgoto e Meio Ambiente – DAEMA, da prefeitura municipal. O sistema é setorizado em 5 centros de reservação e distribuição (CRD):

- ◆ CRD1: atende aos bairros Centro, Jardim São Judas, Vila Cerqueira, Jardim Bela Vista, Jardim Luis Ometto I e II, Loteamento Sílvia Bevilacqua, Nova Vila Cerqueira, Jardim Ponte Alta, CECAP, Jardim Planalto, Jardim Primavera, Jardim Maria Luiza, Jardim Maria Luiza I e Jardim Américo;
- ◆ CRD2: atende aos bairros Jardim Nossa Senhora das Graças, Jardim Paraíso, Jardim Ponte Alta e Sinhá Prado Guimarães;
- ◆ CRD3: atende aos bairros Jardim Vista Alegre, Jardim Novo Américo, Jardim Sacy, Sítio Isolabela, COHAB, I e II Distrito Industrial;
- ◆ CRD4: atende parcialmente ao bairro Jardim São José;

- ♦ CRD6: atende parcialmente ao bairro Jardim São José e atende totalmente ao bairro Jardim Santa Terezinha.

A cobertura do sistema corresponde a 100% da população urbana, já a zona rural, por apresentar domicílios dispersos, apresenta soluções individuais de abastecimento através de poços rasos.

4.1.2 Sistema de Abastecimento de Água Existente

4.1.2.1 Manancial de Abastecimento

A captação de água do município ocorre por manancial subterrâneo através de dez poços profundos sendo três no Aquífero Guarani e sete no Aquífero Serra Geral. As características dos poços estão descritas no Quadro 4.1 e as fotos 4.1 e 4.2 ilustram dois poços do sistema de abastecimento.

QUADRO 4.1 - CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS

Denominação	Capacidade Nominal de Captação (L/s)	Vazão de Captação (L/s)	Profundidade (m)	*Tempo de operação (h)
P01	9,72	5,56	145	18
P02	9,44	11,11	82	18
P03	5,56	3,33	133	17
P04	36,11	22,22	120	20
P05	11,11	8,33	150	17
P06	13,89	9,72	156	9
P07	58,33	38,89	415	20
P08A	9,72	6,94	169	19
P09	36,11	22,22	350	16
P10	58,33	44,44	377	11

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (Outubro/2011) e *Plano Diretor de Combate as Perdas (Dezembro/2011)



Foto 4.1 - Poço P10



Foto 4.2 - Poço P07

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (Outubro/2011)

A operação desses poços é automatizada e controlada de acordo com o nível dos reservatórios nos CRDs correspondentes. Existem hidrômetros instalados na saída dos poços, para medir o volume produzido.

Todos os poços em operação do sistema de abastecimento de Américo Brasiliense possuem outorga, que foram obtidas em 2011 com validade de 10 anos. Cabe destacar que as instalações dos poços não apresentam bom estado de conservação.

4.1.2.2 Elevação e adução de água bruta

O município possui quatro elevatórias de água bruta, suas características estão apresentadas no Quadro 4.2, a seguir.

QUADRO 4.2 - CARACTERÍSTICAS DAS ELEVATÓRIAS

Denominação	Número de conjuntos motobomba (operação + reserva)	Características de um conjunto motobomba		
		Vazão (L/s)	Potência (cv)	AMT (m.c.a)
EAB01	1+0	ND	40	ND
EAB02	1+1	ND	75	ND
EAB03	1+1	22,22	40	70
EAB04	1+1	26,67	40	74

Plano Diretor de Combate as Perdas (Dezembro/2011)

A origem e destino das águas das elevatórias estão descritas no Quadro 4.3 a seguir.

QUADRO 4.3 - ORIGEM E DESTINO DAS ELEVATÓRIAS

Denominação	Origem	Destino
EAB01	P01, P02 e P08A	CRD1
EAB02	EAB01	EAB04
EAB03	P04	CRD1
EAB04	P05	CRD3

Já as adutoras de água bruta possuem aproximadamente 7,8 km de extensão e suas características são apresentadas no Quadro 4.4.

QUADRO 4.4 - CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS

Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
392	100	Aço
28	150	Aço galvanizado
414	75/60	PVC PBA/ FoFo
40	125	Aço
8	100	Aço
639	100	PVC PBA
1.520	200	FoFo
280	150	PVC PBA
20	150	Aço
20	150	Aço
12	150	Aço
12	200	Aço
1.280	150	PVC PBA
996	100	FoFo
893	150	Aço
1.295	150	FoFo

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (Outubro/2011)

As instalações das elevatórias, não apresentam bom estado de conservação.

4.1.2.3 Tratamento de água

O tratamento da água bruta ocorre em unidades de tratamento localizadas nos cinco centros de reservação e distribuição. São aplicadas soluções de hipoclorito de sódio e de ácido flúor-silícico através de bombas dosadoras e injetores na linha de recalque.

As fotos 4.3 e 4.4 ilustram os dosadores e o reservatório de cloro respectivamente.



Foto 4.3 - Dosadores



Foto 4.4 - Reservatório

4.1.2.4 Reservação

O município de Américo Brasiliense dispõe de 14 reservatórios totalizando 4.500 m³ de volume de água reservado, são 8 reservatórios de água bruta, com capacidade total de 2.000 m³, e 6 de água tratada, com capacidade de 2.500 m³. As principais características dos reservatórios estão descritas no Quadro 4.5 a seguir.

QUADRO 4.5 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS

Reservatório	Volume (m ³)	Tipo	Material	Estado	Centro de Reservação
RA11	1.000	Apoiado	Aço	Precário	CRD1
RA12	1.000	Apoiado	Aço	Bom	CRD1
RE11	500	Elevado	Concreto	Necessita pintura	CRD1
RA13	500	Apoiado	Aço	Bom	CRD1
RA21	100	Apoiado	Aço	Precário	CRD2
RE21	50	Elevado	Aço	Precário	CRD2
RS31	200	Apoiado	Concreto	Necessita pintura	CRD3
RS32	200	Apoiado	Concreto	Necessita pintura	CRD3
RE31	150	Elevado	Concreto	Necessita pintura	CRD3
RA31	50	Apoiado	Aço	Necessita pintura	CRD3
RA41	200	Apoiado	Aço	Necessita pintura	CRD4
RE41	50	Elevado	Aço	Precário	CRD4
RA61	250	Apoiado	Aço	Precário	CRD6
RE61	250	Elevado	Aço	Precário	CRD6
Total	4.500	-	-	-	-

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (Outubro/2011)

As siglas RA, RE e RS representam Reservatório Apoiado, Elevado e Semienterrado, respectivamente. As fotos 4.5 e 4.6 ilustram os reservatórios RE11 e RA11.



Foto 4.5 - Reservatório RE11



Foto 4.6 - Reservatório RA11

Segundo o Plano Diretor de Combate as Perdas de Água, o reservatório elevado RE41 está desativado, assim o reservatório RA41 que conduz a água tratada para a rede de distribuição.

Constatou-se durante a visita ao município e pelas fotos, que os reservatórios não apresentam bom estado de conservação.

4.1.2.5 Elevação de água tratada

O município possui quatro estações elevatórias de água tratada descritas no Quadro 4.6 a seguir.

QUADRO 4.6 - CARACTERÍSTICAS DAS ELEVATÓRIAS

Denominação	Número de conjuntos motobomba (operação + reserva)	Características de um conjunto motobomba		
		Vazão (L/s)	Potência (cv)	AMT (m.c.a)
EEAT01	1+1	12,6	75	30
EEAT02	1+1	ND	ND	ND
EEAT03	1+1	ND	ND	ND
EEAT04	1+0	ND	ND	ND

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (Outubro/2011)

A Foto 4.7 ilustra a estação elevatória 1 (EEAT01).



Foto 4.7 - Estação elevatória de água tratada

4.1.2.6 Redes de distribuição

O cadastro da rede de distribuição encontra-se incompleto, principalmente pela falta de registro das redes mais antigas, como a área central que teve sua rede de FºFº parcialmente substituída por PVC DeFºFº, porém sem registro. A rede é gradualmente atualizada conforme os serviços de reparo de vazamentos.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a maior parte da rede, cerca de 87%, é constituída de PVC e diâmetro 50 mm. As características da rede são apresentadas no Quadro 4.7.

QUADRO 4.7 - CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Diâmetro (mm)	Extensão (m)
50	77.800
75	5.500
100	3.400
125	1.200
150	1.600
200	700
Total	90.200

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (Outubro/2011)

4.1.2.7 Ligações

O sistema de abastecimento de água de Américo Brasiliense possui 10.330 ligações de água divididas nas seguintes categorias: comercial, entidade assistencial, industrial, ligação inativa, mista, público, residencial e vago. O Quadro 4.8 apresenta esses valores.

QUADRO 4.8 - LIGAÇÕES DE ÁGUA

Denominação	Ligações
Comercial	232
Entidade assistencial	53
Industrial	74
Ligação inativa	4
Mista	377
Público	93
Residencial	9.216
Terreno vago/ sem morador	281
Total	10.330

Fonte: DAEMA, 2013

Observa-se que a maioria das ligações, aproximadamente 89%, são residenciais.

4.1.2.8 Hidrômetro

O sistema de abastecimento de água do município possui 9.788 hidrômetros, sendo que 92% deles são instalados em imóveis residenciais. A maioria destes hidrômetros, aproximadamente 90%, foram instalados há mais de 5 anos. O Quadro 4.9 apresenta as características dos hidrômetros.

QUADRO 4.9 - CARACTERÍSTICAS DOS HIDRÔMETROS

Tempo de instalação	Quantidade
Menos de 5 anos	1.036
Entre 6 e 8 anos	556
Entre 8 e 10 anos	561
Entre 10 e 15 anos	3.106
Mais de 15 anos	4.529
Total	9.788

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (Outubro/2011)

Cabe destacar que o Instituto nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) prevê, conforme a Portaria nº 246 de 17 de Outubro de 2000, verificações nos hidrômetros pelos fabricantes não superiores a cinco anos.

4.1.2.9 Qualidade da água distribuída

Américo Brasiliense faz o monitoramento da qualidade da sua água tratada em laboratório próprio atendendo a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do ministério da saúde. As coletas para o controle da qualidade da água ocorrem em dias alternados, nas saídas dos reservatórios de distribuição e em cinco pontos da rede de distribuição.

Já o controle da qualidade da água realizado pela Vigilância Sanitária, as coletas são realizadas na rede de distribuição e analisadas pelo laboratório Adolfo Lutz de Ribeirão Preto.

Segundo o DAEMA os resultados das análises realizadas apresentam inconformidades principalmente para o parâmetro flúor. Isso ocorre, principalmente, devido às condições precárias que se encontram os equipamentos e as instalações utilizadas.

4.1.2.10 Perdas

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico, Américo Brasiliense apresentou em 2010, uma perda de 915,08 l/ligação.dia. Outro índice de perdas apresentado foi o índice de perdas físicas, que corresponde aos vazamentos no sistema, com um valor de 35,8%. Esses valores apresentados são elevados demandando ao município um programa de controle de perdas.

4.1.3 Sistema de Abastecimento de Água Projetado

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Américo Brasiliense foi elaborado pelo Consórcio Saneamento Básico Américo Brasiliense e concluído em maio de 2012.

A partir das informações disponíveis foi realizado um diagnóstico do sistema de abastecimento de água presente e para um horizonte de 30 anos. A fim de garantir a universalização do atendimento as seguintes ações foram propostas:

- ♦ Controle operacional dos poços – vazão, pressão, nível d'água etc.;
- ♦ Manutenção preventiva dos poços e bombas;

- ♦ Ampliação da capacidade de produção de água – capacidade futura 948 m³/h;
- ♦ Substituição dos reservatórios – substituição dos reservatórios RA21, RE21, RE41, RA61 e RE61, e construção de novos reservatórios com capacidade total de 3.400 m³;
- ♦ Reformas nas edificações – casas de bomba, química etc.;
- ♦ Modernização dos equipamentos eletromecânicos – painéis elétricos e sistemas de bombeamento;
- ♦ Setorização da rede – criação do setor 5 através da subdivisão do setor 1, e a criação do setor 7 em área de expansão urbana;
- ♦ Criação de interligações entre os setores para transferir água em situações de emergência;
- ♦ Sistematização da substituição dos hidrômetros – aproximadamente a cada 5 anos;
- ♦ Implantação do “Programa de Controle de Perdas”;
- ♦ Individualização da medição do consumo de água no conjunto habitacional do CDHU.

4.1.4 Diagnóstico Operacional do Sistema de Abastecimento de Água

Mananciais de Suprimento

O Sistema de Abastecimento de Água de Américo Brasiliense é atendido exclusivamente por manancial subterrâneo, por meio de 10 (dez) poços profundos, sendo que 3 (três) utilizam o Aquífero Guarani e 7 (sete) o Aquífero Serra Geral.

▪ Mananciais Subterrâneos

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.

Disponibilidades Hídricas Subterrâneas 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 4.1).

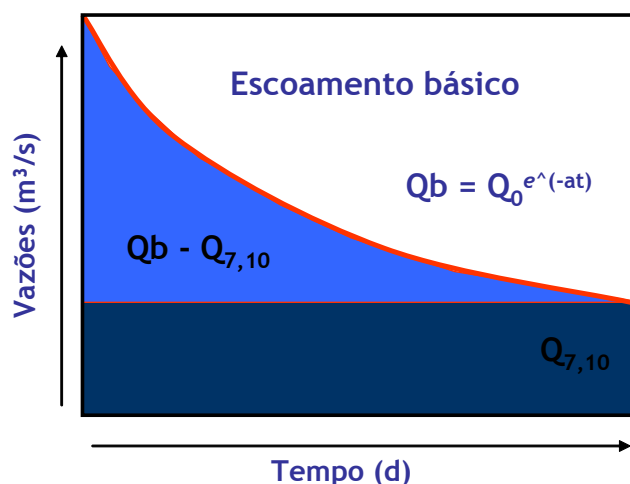


Figura 4.1 – Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas ($Q_{7,10}$) e Reservas Ativas ($Q_b - Q_{7,10}$)

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 Brasiliense, 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 apresentada no Quadro 4.10.

QUADRO 4.10 – VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (L/s)	VE (L/s)	Qc (L/s)	VEE (L/s)
Américo Brasiliense	181,82	181,82	94,44	87,37

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Portanto, a vazão explotável efetiva para o município de Américo Brasiliense não atende as demandas estimadas, correspondente a 132,1 L/s, atual (2013), e 128,9 L/s, futura (2034).

Sistema Produtor

Conforme descrito com maiores detalhes anteriormente, a capacidade atual do sistema produtor, considerando o Distrito Sede de Américo Brasiliense, com base nas informações do ano de 2013 da Prefeitura Municipal, através do Departamento de Água, Esgoto e Meio Ambiente - DAEMA, é a seguinte: captação nos poços (10 unidades) - produção total – 172,76 L/s.

Essa capacidade de produção está muito acima das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2015 a 2034). Os valores máximos, em termos de demanda máxima diária, estão em torno de 136,7 L/s (ano 2015). Evidentemente, as demandas, apontadas no quadro supracitado, estão referidas a um período de 24 horas de produção e foram estimadas levando-se em conta a implantação de um Programa de Redução de Perdas, que possa implicar a diminuição do valor atual de 40% até 20%, como valor idealizado para o ano de 2034, segundo o Plano Diretor de Combate as Perdas-2011 existente.

Conforme já analisado no item 3.2, a economia proporcionada pelo Programa de Redução de Perdas é estimada em cerca de 1.167.883 m³, ou seja, cerca de 1,17 bilhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 3,0 bilhões de litros de água produzida.

Evidentemente, esses valores são estimados e dependem de uma redução gradativa dos índices de perdas na distribuição, tal como planejado. Em função disso, pode haver substancial economia em investimentos e despesas de exploração do sistema de água, pois o volume produzido será bem menor para um mesmo volume consumido.

Em função desses fatores, nesse PMSB do Município de Américo Brasiliense recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas. Com isso, evitar-se-ão ampliações desnecessárias no sistema produtor.

Por outro lado, a captação de água nos 10 poços, total de 172,76 L/s, é realizada em tempos variados para cada unidade (de 9 a 20 horas/dia), e se consideradas as condições de operação atual, vazões médias captadas e tempos de funcionamento, este sistema não suportaria a demanda máxima diária cujo valor máximo corresponde a 138,7 L/s, já no ano de 2015. Tendo em vista que o período máximo de captação nos poços deve ser de 18 horas/dia, em função de garantir um tempo de recarga ao manancial, e considerando que todos os poços mantenham a vazão média captada, porém, por um período de 18 horas diárias, o total produzido ainda não suportaria a demanda máxima estimada, de modo a se esperar que o sistema produtor como um todo possa ser integralmente aproveitado, com eventuais ampliações, além de reformas e adequações para melhoria operacional do mesmo.

Ressalta-se que todos os poços possuem hidrômetros instalados na saída dos mesmos, responsáveis por medir a vazão aduzida e, conseqüentemente, produzida.

O sistema ainda possui 4 (quatro) estações elevatórias de água bruta, responsáveis por encaminhar a água aduzida dos poços aos centros de reservação presentes no município, das quais apenas a EAB01 não é dotada de conjunto motobomba reserva. Há falta de informações referentes às vazões médias aduzidas, assim como das alturas manométricas das bombas, para as EAB01 e EAB02. As instalações de todas as elevatórias apresentam estado precário de conservação. Em contrapartida, as linhas adutoras estão em boas condições de uso.

Sistema de Reservação

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Distrito Sede, constituído de 5 (cinco) centros de reservação em operação, é de 4.500 m³. Há um total de 14 reservatórios no sistema, dos quais 8 são de água bruta (volume total de 2.000 m³) e seis de água tratada (volume total de 2.500 m³). A maior capacidade de reservação está situada no Centro de Reservação e Distribuição 1 – CRD1, com existência de 4 (quatro) reservatórios, com volume total de 3.000 m³. Os demais estão distribuídos nos centros restantes, sendo dois no CRD2, quatro no CRD3, dois no CRD4 e dois no CRD6. Ressalta-se que, segundo consta no Plano Diretor de Combate as Perdas-2011, o reservatório elevado do CRD4 encontra-se atualmente desativado. Assim, o Sistema de Reservação possui capacidade total de armazenamento, em operação, de 4.450 m³.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito Sede variam entre 3.936 m³ (ano 2015) e 3.711 m³ (ano 2034). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária e, como as demandas deverão ser decrescentes até o final do plano, em função da implementação de um Programa de Redução de Perdas, os volumes de reservação também serão decrescentes⁶.

Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada

Existem quatro estações elevatórias de água tratada no sistema de adução aos reservatórios, das quais só foram disponibilizadas as características operacionais da EEAT01. Para as demais unidades, não há informações tais quais: vazão média de operação, potência da bomba e altura manométrica. As principais características dessas elevatórias e das respectivas linhas adutoras já foram apresentadas anteriormente.

Somente a EEAT04 não é dotada de conjunto motobomba reserva. Não foram relatados pelo GEL problemas operacionais com as mesmas e com as respectivas linhas adutoras.

Não foram fornecidas maiores informações a respeito dessas elevatórias, inclusive a suficiência de bombeamento aos respectivos reservatórios.

Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 90 km, com predominância de tubulação em PVC (87%) e diâmetro de 50 mm. Em geral, as redes mais antigas em F^oF^o apresentam problemas de vazamentos, de modo que são substituídas por de PVC DeF^oF^o, conforme necessidade.

Ressalta-se que não há cadastro completo e atualizado do sistema de abastecimento de água da Sede, o mesmo de extrema importância ao município, de modo que a sua elaboração e contínua atualização é recomendada nesse PMSB, a ser mais bem delineada nos produtos subsequentes.

O município controla o consumo de água por categoria, através das ligações de água ativas, das quais 89% correspondem à residencial, além de instalar hidrômetros nos imóveis.

O índice de Perdas na Distribuição, tal como estimado no Plano Diretor de Combate as Perdas-2011, apresenta valor em torno de 40%, que pode ser considerado elevado. Portanto, com esse elevado índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, é recomendável a implantação de um Programa de Redução de

⁶ 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.

Perdas, com intervenções que abranjam a análise de setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

4.1.4.1 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades do Sistema de Abastecimento de Água

SISTEMA PRODUTOR

- ◆ Poços profundos: apresentam vazões de captação bastante variadas (total de 172,76 L/s), funcionando por tempos variados, sendo que dois ultrapassam o limite de 18 horas/dia (P04 e P07 – 20 h/dia); operação automatizada; há sistema de macromedição na saída das unidades; todos os poços possuem outorga de captação nos mananciais; sem informações sobre a qualidade da água bruta, com base em análises rotineiras; há adição de cloro e flúor nos reservatórios antes da distribuição; os poços não apresentam bom estado de conservação, com diversos vazamentos na operação;
- ◆ Elevação e adução de água bruta: a EAB01 não possui conjunto motobomba reserva; falta de informações sobre capacidade e altura manométrica da bomba das EAB01 e EAB02; sistema automatizado; nenhuma das unidades apresenta boas condições de conservação; não foram relatados problemas operacionais com as respectivas linhas adutoras.

SISTEMA DE RESERVAÇÃO/ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

- ◆ Volume de reservação total: suficiente durante todo o período de planejamento;
- ◆ Reservação setorial: há necessidade de identificação de possíveis déficits setoriais, para rearranjo do sistema de distribuição e implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- ◆ Estado de conservação dos centros de reservação: dos 14 reservatórios existentes, 2 estão em boas condições de conservação e uso, 6 encontram-se em estado precário e os demais necessitam apenas de pinturas;
- ◆ Elevação e adução de água tratada: a EEAT04 não possui conjunto motobomba reserva; sistema automatizado; falta de informações sobre as características de operação das EEAT02, EEAT03 e EEAT04; não foram relatados pelo GEL problemas operacionais com as mesmas e com as respectivas linhas adutoras.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- ◆ Rede de distribuição: tubulações antigas em FºFº apresentam problemas constantes de vazamentos; tubulações mais novas em PVC e PVC DeFºFº estão em boas condições de uso; não há cadastro completo e atualizado da rede de abastecimento

de água; há pontos de controle sanitário; elevado índice de perdas na distribuição; sistema inflexível, sem interligação entre os CRDs (Centro de Reservação e Distribuição);

- ♦ Há necessidade de se efetuar/analisar a setorização na rede, com possível estabelecimento de novos setores de medição, concomitantemente à implementação de um Programa de Redução de Perdas, que esteja relacionado com a substituição de redes, troca de hidrômetros e ramais e com implantação de uma gestão comercial eficaz do sistema de micromedição/faturamento.

4.1.4.2 Análise Operacional dos Serviços de Água com Base em um Sistema de Indicadores

Para análise e avaliação da prestação atual dos serviços de abastecimento de água, adotaram-se alguns indicadores constantes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, considerados mais apropriados para essa avaliação em questão.

Indicadores Operacionais - Água

IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

IN₀₂₀ – Extensão de Rede de Água por Ligação – m/ligação

Extensão da Rede de Água

Quantidade de Ligações Totais de Água

IN₀₂₂ – Consumo Médio Per Capita de Água – l/hab.dia

Volume de Água Consumido – Volume de Água Tratada Exportado

População Total Atendida com Abastecimento de Água

IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População Urbana Atendida com Abastecimento de Água

População Urbana do Município Atendida com Abastecimento de Água

IN₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %

Volume de Água Faturado

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

IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição - %

$$\frac{\text{Volume de Água (Produzido+Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)}}^7$$

IN₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação – l/ligação.dia

$$\frac{\text{Volume de Água (Produzido+Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$$

IN₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água - %

$$\frac{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água}}$$

No Quadro 4.11 encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades.

QUADRO 4.11 – VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SNIS 2010 – AMÉRICO BRASILIENSE

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₀₉ – Índice de Hidrometração	%	100,00
IN ₀₂₀ – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	8,90
IN ₀₂₂ – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	170,40
IN ₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %	%	100,00
IN ₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água - %	%	64,21
IN ₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição	%	35,79
IN ₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	323,74
IN ₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água	%	99,24

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

- ♦ o índice de hidrometração (IN₀₀₉ = 100%) é elevado, atingindo a totalidade das residências; no entanto, 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 de forma o mais precisa possível;
- ♦ a extensão de rede por ligação (IN₀₂₀ = 8,90 m/ligação) é pouco elevada, indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação

⁷ 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.

de redes; usualmente, considera-se 3,0 m/ligação um valor cujos custos não são considerados elevados;

- ♦ o consumo de água per capita ($IN_{022} = 170,40$ L/hab.dia) não é elevado e condiz com o porte do município, tendo sido usado exatamente este valor como base para realizar a previsão de demandas;
- ♦ o índice de atendimento urbano de água é elevado ($IN_{023} = 100\%$), abrangendo a totalidade da população urbana do município, ou seja, há universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ♦ o índice de faturamento de água não é elevado ($IN_{028} = 64,21\%$) e é decorrente do alto índice de perdas na distribuição; 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;
- ♦ o índice de perdas na distribuição é elevado ($IN_{049} = 35,79\%$), dado para o município como um todo, exigindo, portanto, a implementação de um Programa de Redução de Perdas; o Plano Diretor de Combate as Perdas-2011, estimou um valor de 40% de perdas, coerente com o apresentado no SNIS; deve-se salientar que esse índice informado pelo SNIS 2010 é relativamente comum para sistemas de abastecimento de água no Brasil;
- ♦ como consequência, quando se exprimem as perdas por ligação, o valor encontrado também é elevado ($IN_{051} = 323,74$ L/ligação.dia), uma vez que é superior a 200L/ligação.dia, considerado limite de adequação do indicador,
- ♦ o índice de atendimento de água é elevado ($IN_{055} = 99,24\%$), abrangendo praticamente toda a população do município, com enfoque a área mais central do mesmo; no entanto, por não ser de 100%, pode-se aferir que não há abastecimento pela rede pública a uma pequena parcela das populações situadas no entorno da área urbana da Sede.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de água apresenta parâmetros adequados em boa parte dos indicadores analisados, com exceção do índice de atendimento de água e o índice de perdas, tanto na distribuição quanto por ligação, que por ser elevado, ocasiona perdas de faturamento e ampliações desnecessárias (caso elas se concretizem) em sistemas produtores de água.

4.1.5 Diagnóstico dos Serviços de Esgotos Sanitários

4.1.5.1 Dados e Informações Gerais do Sistema de Esgotos Sanitários – Américo Brasiliense

Os dados e informações gerais do Sistema de Esgotos Sanitários (S.E.S) de Américo Brasiliense, conforme dados do SNIS 2010 e Plano Municipal de Saneamento (PMSB) 2011, encontram-se apresentados a seguir:

- ♦ População Urbana 34.217 (IBGE 2010);
- ♦ Índice de atendimento Urbano de esgoto - IN024 (%) 100 (SNIS 2010);
- ♦ Índice de tratamento do esgoto coletado - IN016 (%) 0 (SNIS 2010);
- ♦ Quantidade de ligações ativas de esgoto - ES002 (ligações) 9.967 (SNIS 2010);
- ♦ Volume Anual Coletado - ES005 (m³) 1.679.400 (SNIS 2010);
- ♦ Volume Anual Tratado - ES006 (m³) 0 (SNIS 2010);
- ♦ Volume Anual Faturado - ES007 (m³) 1.679.400 (SNIS 2010);
- ♦ Extensão da rede de esgoto (km) 90,2 (PMSB 2011).

O sistema de esgotamento sanitário do município é operado pela prefeitura através do Departamento de Água Esgoto e Meio Ambiente - DAEMA. A cobertura do sistema corresponde a 100% da população urbana, já a zona rural, por apresentar domicílios dispersos, apresenta soluções individuais como a utilização de fossas negras.

O cadastro da rede de esgoto encontra-se incompleto, alguns bairros não possuem planta do projeto de sua rede. Segundo o PMSB a rede coletora de esgoto atende a toda população urbana e possui uma extensão de aproximadamente 85,3 km.

As características da rede de esgotamento sanitário (coletores, interceptores e emissários) totalizam mais de 90 km e estão descritas no Quadro 4.12 a seguir.

QUADRO 4.12 - CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Denominação	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
Coletor	150	Manilha de barro	83.310
	150	PVC	600
	200	Manilha de barro	1.390
Interceptor	150	Manilha de barro	630
	200	Manilha de barro	610
Emissário	200	Manilha de barro	1.490
	400	Manilha de concreto	1.810
	600	Manilha de concreto	650
Total	-	-	90.240

Fonte: Plano de Saneamento Municipal (Outubro/2011)

O município de Américo Brasiliense não possui tratamento do esgoto coletado. Este é lançado *in natura* no córrego Ponte Alta (Maria Mendes) em três pontos distintos, e em um único ponto no córrego Xavier.

O esgoto produzido nos bairros: Ponte Alta, Silvio Bevilacqua, Bela Vista, Nova Cerqueira, Cerqueira, CECAP, Luis Ometto II, Distrito Industrial, Jardim São José, Jardim Santa Terezinha, COHAB I, COHAB II, COHAB III, COHAB IV, Jardim Vista Alegre, Jardim Novo Américo e Jardim Sacy, é lançado no córrego Ponte Alta.

Já o córrego do Xavier, recebe contribuição do esgoto produzido nos bairros: Centro, Jardim Américo, Jardim Primavera, Jardim Planalto, Jardim Maria Luiza, Jardim Maria Luiza II, Jardim Paraíso, Jardim Nossa Senhora das Graças e Sinhá Prado Guimarães.

O Plano Municipal de Saneamento apresentou o cálculo da estimativa da vazão de esgoto lançada nos quatro pontos de lançamento e as comparou com as vazões críticas ($Q_{7,10}$) nos córregos. O Quadro 4.13 apresenta os resultados.

QUADRO 4.13 - CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Ponto de lançamento	Vazão lançada (L/s)	$Q_{7,10}$ (L/s)
LA-01	98,2	16,6
LA-02	8,8	17,5
LA-03	10,3	21,8
LA-04	29,3	4,2
Total	146,6	60,1

Fonte: Plano de Saneamento Municipal (Outubro/2011)

4.1.5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Projetado

O Plano Municipal de Saneamento elaborou as seguintes ações para sistema de esgotamento no horizonte de projeto:

- ◆ Aquisição de veículo, equipamento e ferramentas para execução de serviços de manutenção e prevenção da rede;
- ◆ Manutenção preventiva periódica dos poços de visita;
- ◆ Eliminação dos lançamentos de água pluvial na rede de esgoto;
- ◆ Construção de um emissário de esgoto na margem direita do córrego Ponte Alta entre o bairro Jardim São José até a ETE, com diâmetro de 600 mm e 1.215 m de extensão, além de 98 m de travessias aéreas e 16 poços de visita com 1.200 mm de diâmetro;
- ◆ Construção de um interceptor de esgoto no Jardim Maria Luiza, com 212,6 m de extensão e 200 mm de diâmetro;
- ◆ Construção de um interceptor no Jardim Luiz Ometto, com extensão 723,5 m e diâmetro 200, 250, 300 e 400 mm;

- ♦ Substituição de 20 PVs no Jardim São José e Jardim São Judas com profundidade de 2 m;
- ♦ Projeto e construção da estação elevatória de esgoto e linha de recalque de 1.500 m de extensão e 150 mm de diâmetro, que irá transpor o esgoto da bacia do córrego Xavier para a bacia do córrego Ponte Alta;
- ♦ Construção e instalação da ETE Ponte Alta, com uma vazão média diária de 85,4 L/s.

4.1.5.3 Diagnóstico Operacional do Sistema de Esgotos Sanitários

Sistemas de Coleta e Encaminhamento

O sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede é composto por rede coletora (cerca de 85 km), interceptores (cerca de 940 m) e emissários (cerca de 4,0 km). Não há estações elevatórias instaladas, nem estação de tratamento, de modo que todo o esgoto coletado é lançado “in natura” nos córregos Ponte Alta (Maria Mendes) e Xavier. O índice de coleta de esgotos é de 80% (referido à população total do município) atendendo principalmente à área central do Distrito Sede, e o índice de atendimento urbano é de 100%.

A rede coletora, em geral, é constituída em manilhas de barro, com uma pequena parcela em PVC (600 m), e diâmetros de 150 e 200 mm. Já os interceptores são integralmente em manilhas de barro, com os mesmos diâmetros que a rede, e os emissários são em manilhas de concreto, com diâmetros de 400 e 600 mm. Não foram disponibilizadas informações referentes ao estado de conservação dessas unidades, assim como presença de problemas operacionais, como vazamentos e entupimentos.

Ressalta-se que não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário da Sede, o mesmo de extrema importância ao município, de modo que a sua elaboração e contínua atualização é recomendada nesse PMSB.

Conforme informado no PMSB-2012 e confirmado pelo GEL, o município possui projeto de complementação do sistema de coleta e afastamento, incluindo a implantação de um novo emissário, dois interceptores e uma estação elevatória, esta última responsável por transpor o esgoto da bacia do Córrego Xavier a da Ponte Alta.

Algumas ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados, restringindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas, pois o aumento do índice de coleta deve interferir em todo o sistema de encaminhamento.

Sistemas de Tratamento

Conforme citado anteriormente, o município de Américo Brasiliense não possui sistema de tratamento de esgoto instalado, sendo todo o volume coletado lançado “in natura” nos córregos Ponte Alta (Maria Mendes), em três pontos distintos, e Xavier, em um ponto.

Segundo apresentado no PMSB-2012, o município já possui um projeto de implantação da estação de tratamento de esgotos, localizada na bacia Ponte Alta, com capacidade nominal de 85,4 L/s. Atualmente, este projeto está sendo revisado. Considerando a contribuição máxima diária cujo valor máximo corresponde a 150,5 L/s, no final do plano, a ETE como está projetada não comportaria o volume afluente, necessitando de modificações no projeto original, a fim de garantir esse atendimento.

Em vista de implantações 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.

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

- ♦ Sistema de Coleta e Encaminhamento: baixo índice de coleta (80%); lançamento de esgotos “in natura” nos córregos Ponte Alta (Maria Mendes) e Xavier; falta de informações sobre o estado de conservação da rede coletora, interceptores e emissários; não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário;
- ♦ Sistema de Tratamento: falta de estação de tratamento implantada; lançamentos de esgotos “in natura” nos córregos Ponte Alta (Maria Mendes) e Xavier.

4.1.5.5 Análise Operacional dos Serviços de Esgotos com Base em um Sistema de Indicadores

Para análise e avaliação da prestação atual dos serviços de esgotamento sanitário, adotaram-se alguns indicadores constantes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, considerados mais apropriados para essa avaliação em questão.

Indicadores Operacionais - Esgoto

IN₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos - %

Volume de Esgoto Coletado

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

IN₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos - %

Volume de Esgoto Tratado

(Volume de Esgoto Coletado + Volume de Esgoto Importado)

IN₀₂₁ – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação – m/ligação

Extensão da Rede de Esgoto

Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

IN₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %

População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município com Abastecimento de Água

IN₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município com Abastecimento de Água

No Quadro 4.14, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

QUADRO 4.14 – VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2010 – AMÉRICO BRASILIENSE

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos	%	80,00
IN ₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos	%	0,00
IN ₀₂₁ – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	9,40
IN ₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	100,00
IN ₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	99,24

A análise dos indicadores supracitados permite concluir que se trata de um sistema que apresenta alguns valores adequados e outros não conforme para os serviços, segundo apresentado a seguir:

- ♦ o índice de coleta de esgotos (**IN₀₁₅** = 80%), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, equivale ao valor tradicional, 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 é nulo (**IN₀₁₆** = 0,00%), e condiz com informações mais recentes disponibilizadas pelo GEL, tendo em vista que o município ainda não possui um sistema de tratamento de esgotos implantado e em operação;

- ♦ a extensão de rede por ligação ($IN_{021} = 9,40$ m/ligação), é pouco elevada, indicando 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; considera-se 3,0 m/ligação um valor cujos custos não são considerados elevados;
- ♦ o índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é elevado ($IN_{024} = 100\%$), isto é, há universalização dos serviços de coleta de esgoto na área urbana, atendendo toda a população dessa localidade;
- ♦ o índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é elevado ($IN_{056} = 99,24\%$), abrangendo praticamente toda a população do município, com enfoque a área central; no entanto, por não ser de 100%, pode-se aferir que não há atendimento pela rede pública de uma pequena parcela da população situada no entorno da área urbana da Sede.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de esgotos não apresenta, ainda, parâmetros adequados em todos os indicadores analisados, havendo necessidade de se aumentar principalmente o índice de tratamento.

4.1.6 Análise da Situação Econômico-Financeira dos Serviços de Água e Esgotos

4.1.6.1 Informações Gerais e Financeiras

Apresentam-se no Quadro 4.15, algumas informações de interesse, considerando o período de 2008 a 2010, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município.

Segundo SNIS 2010, o valor total das despesas empenhadas, para os serviços de água e esgoto, do Município de Américo Brasiliense, foi de R\$ 2.394.490,84, para o ano de 2010.

QUADRO 4.15 – COMPILAÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
População total atendida com abastecimento de água (AG ₀₀₁)	Habitantes	32.350	33.255	34.217
População atendida com esgotamento sanitário (ES ₀₀₁)	Habitantes	32.350	33.255	34.217
Quantidade de ligações ativas de água (AG ₀₀₂)	Ligações	9.456	9.835	9.967
Quantidade de economias ativas de água (AG ₀₀₃)	Economias	11.013	11.001	11.186
Quant de ligações ativas de esgoto (ES ₀₀₂)	Ligações	9.456	9.835	9.967
Quant de economias ativas de esgoto (ES ₀₀₃)	Economias	11.013	11.001	11.186
Receita operacional direta de água (FN ₀₀₂)	R\$/ano	1.225.980,27	1.351.292,00	1.562.511,11
Receita operacional direta de esgoto (FN ₀₀₃)	R\$/ano	607.912,34	584.438,00	661.550,89
Receita operacional indireta (FN ₀₀₄)	R\$/ano	790.782,61	0,00	0,00
Receita operacional total (FN ₀₀₅)	R\$/ano	2.624.675,22	1.935.730,00	2.224.062,00
Despesas com pessoal próprio (FN ₀₁₀)	R\$/ano	511.178,00	500.752,00	658.774,65
Despesas com serviços de terceiros (FN ₀₁₄)	R\$/ano	168.722,03	210.641,00	522.4557,84
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN ₀₁₇)	R\$/ano	2.282.951,72	2.375.146,00	2.394.490,84
Investimento realizado em abastecimento de água (FN ₀₂₃)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN ₀₂₄)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento com recursos próprios (FN ₀₃₀)	R\$/ano	42.496,98	48.972,00	179.970,50
Investimento com recursos onerosos (FN ₀₃₁)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento com recursos não onerosos (FN ₀₃₂)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimentos totais (FN ₀₃₃)	R\$/ano	42.496,98	48.972,00	179.970,50
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN ₀₃₅)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN ₀₅₂)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN ₀₅₃)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN ₀₅₈)	R\$/ano	ND	ND	ND

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - 2008 a 2010.

ND = não disponível

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Análise da Situação Econômico-Financeira Geral em Função das Receitas e Despesas

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, pode-se notar superávit entre as receitas e despesas, com saldo positivo, para o ano de 2008, e déficits para os anos de 2009 e 2010, com saldos negativos. As despesas totais com os serviços tiveram um aumento entre 2008 e 2010, assumindo um valor de aproximadamente 7% superior à receita total no ano de 2010. Estas, ao contrário, tiveram uma redução no mesmo período considerado.

Os investimentos foram realizados com recursos próprios, podendo-se considerá-los baixos, quando comparados às receitas totais do município. Assim sendo, podem ser considerados de pequena monta (principalmente no sistema de esgotos), quando se verifica que os índices de abastecimento de água e esgotamento sanitário ainda se

apresentam baixos em função da expansão necessária dos sistemas (rede, ligações, e principalmente tratamento). Não foram indicados investimentos realizados pelo Estado no período considerado.

Em decorrência do desequilíbrio entre receitas versus despesas, para os anos mais recentes, pode-se afirmar que se devem adotar medidas para melhorar o sistema administrativo do ponto de vista econômico-financeiro, uma vez que houve déficit significativo. No entanto, não existem encargos sendo pagos a serviço de investimentos com recursos onerosos, considerando o período de 2008 a 2010. Deve-se ressaltar a necessidade de se realizarem maiores investimentos nos sistemas de água e esgoto (principalmente em relação às redes de distribuição de água e coleta de esgotos – rede e coletores, e no sistema de tratamento de esgotos). Como visto anteriormente, o Sistema Produtor de Água necessita apenas de reformas e adequações e o Sistema de Tratamento de Esgotos necessita além de reformas, a complementação do sistema de esgotamento e afastamento de esgotos, juntamente com a implantação da estação de tratamento.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no Gráfico 4.1, a evolução das receitas e despesas, bem como os investimentos totais realizados nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2008 a 2010.

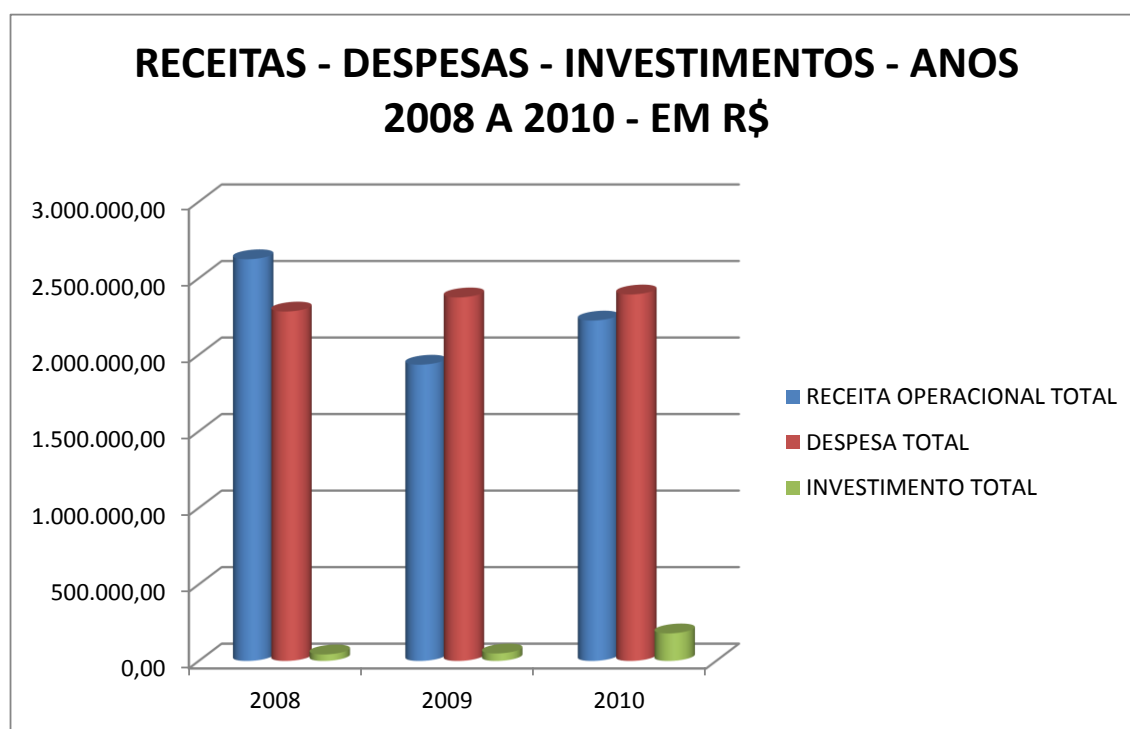


Gráfico 4.1 – Gráfico Comparativo das Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto – Américo Brasiliense

4.1.6.2 Indicadores Econômico-Financeiros

Apresentam-se, no Quadro 4.16, alguns indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2008 a 2010, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. A análise está referida à situação dos serviços de água e esgotos de um modo global para o Município de Américo Brasiliense.

QUADRO 4.16 – COMPILAÇÃO DE ALGUNS INDICADORES PARA ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
Despesa total dos serviços por m³ faturado (IN ₀₀₃)	R\$/m³	0,61	0,74	0,63
Tarifa média praticada (IN ₀₀₄)	R\$/m³	0,49	0,60	0,59
Tarifa média de água (IN ₀₀₅)	R\$/m³	0,59	0,63	0,74
Tarifa média de esgoto (IN ₀₀₆)	R\$/m³	0,36	0,55	0,39
Indicador de desempenho financeiro (IN ₀₁₂)	%	80,3	81,50	92,90
Despesa de exploração por m³ faturado (IN ₀₂₆)	R\$/m³	0,61	0,74	0,63

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-2008 a 2010.
Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Definição dos Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Água + Esgoto

IN₀₀₃ – Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado – R\$/m³

Despesas Totais com os Serviços
Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

IN₀₀₄ – Tarifa Média Praticada – R\$/m³

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)
Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

IN₀₁₂ – Indicador de Desempenho Financeiro – %

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto + Água Exportada + Esgoto Importado)
Despesas Totais com os Serviços

IN₀₂₆ – Despesa de Exploração por m³ Faturado – R\$/m³

Despesas de Exploração
Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

Análise Geral em Função de Indicadores Econômico-Financeiros

Pelos dados apontados no Quadro 4.16, pode-se concluir que as despesas totais com os serviços (IN₀₀₃), expressas em R\$/m³ de volume total faturado, encontram-se acima das tarifas médias praticadas (IN₀₀₄), significando que o sistema tarifário isoladamente não poderia ter proporcionado uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto durante o período de 2008 a 2010.

Os resultados apontados para o indicador de desempenho financeiro (IN₀₁₂) demonstraram que, entre 2009 e 2010, houve algum acréscimo nesse indicador, uma vez que as incidências percentuais dos somatórios das receitas diretas de água e esgoto aumentaram em relação às despesas totais. Isso se deve ao aumento mais elevado do valor de receitas totais, sem que as despesas totais tenham aumentado na mesma proporção, entre os anos citados. Já para o ano de 2008, o valor correto corresponde a 115%, o que representa um bom desempenho, em consonância com o superávit observado, de modo que o valor constante no SNIS 2008 está incorreto.

Quanto às despesas de exploração-DEX (IN₀₂₆), pode-se verificar que elas se situam em patamares abaixo de R\$ 1,00/m³, indicando um satisfatório desempenho dos sistemas, com ligeira piora entre os anos 2008 e 2010. Deve-se realçar que essas despesas, que se referem unicamente às despesas com energia elétrica, produtos químicos, pessoal, etc., diferenciam-se das despesas totais, que já incluem, além das despesas de exploração, outras despesas incidentes na administração dos serviços. No entanto, para o município de Américo Brasiliense tais despesas se igualam aos totais, indicando que não há gastos significativos com a administração dos serviços.

Para melhor entendimento, apresenta-se no Gráfico 4.2 a evolução das tarifas médias das despesas totais e das despesas de exploração realizadas nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2008 a 2010.

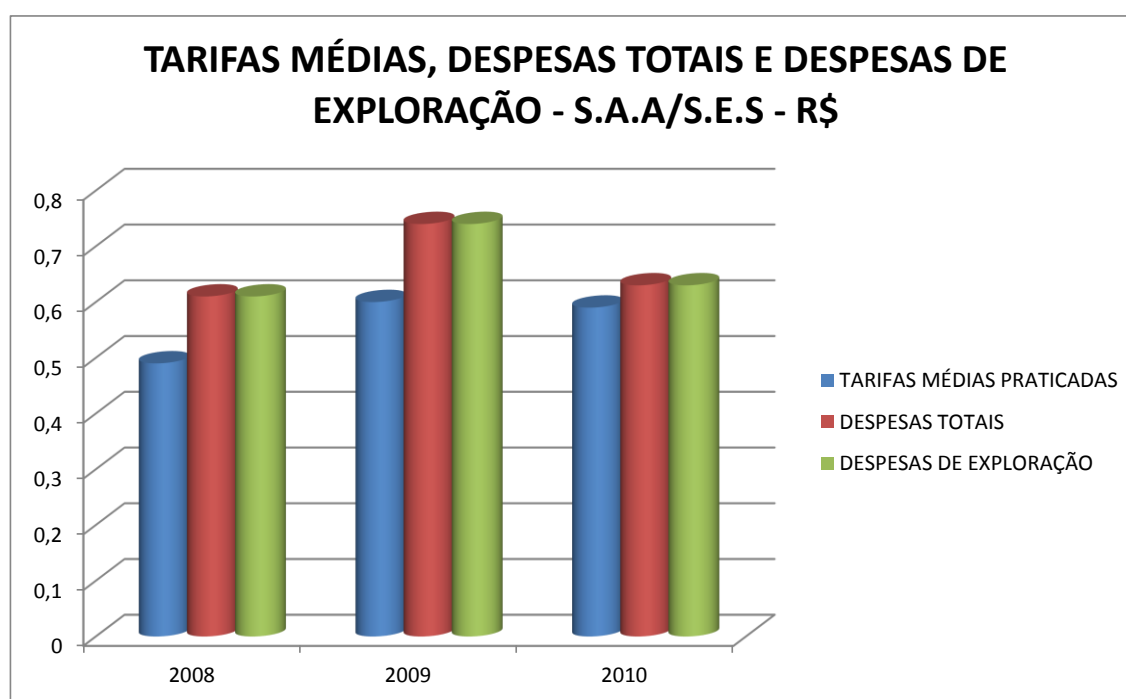


Gráfico 4.2 – Gráfico Comparativo das Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto – Américo Brasiliense

4.2 *DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS*

4.2.1 *Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*

4.2.1.1 *Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Sistema Principal, Sistemas Isolados e Domicílios Dispersos*

A varrição, poda, capina, limpeza de terrenos públicos, limpeza e retirada de resíduos volumosos (entulhos, sofás, móveis, etc.) são realizadas pelo Departamento de Planejamento, Obras e Serviços, da prefeitura municipal, e pela empresa terceirizada, Ambiental Sudeste Controle de Pragas, possuindo ao todo 40 funcionários.

O município informou que cobra uma taxa no IPTU dos moradores pela prestação dos serviços de limpeza urbana.

A jornada de trabalho das equipes de limpeza pública é das 7:00 às 16:00, nos dias úteis, divididas pelos bairros de acordo com a demanda. Esses resíduos são encaminhados para o aterro sanitário CGR-Guatapará.

A coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares do município são realizados por uma empresa contratada denominada Leão Ambiental S/A. Já a gestão desses contratos é de responsabilidade do DAEMA.

A coleta dos resíduos é realizada porta a porta por um caminhão compactador com capacidade de 8 toneladas com frequência alternada entre os períodos diurno e noturno através de um itinerário pré-estabelecido. São coletadas em média 17 toneladas no período diurno e 10 toneladas no período noturno.

Segundo o DAEMA, alguns bairros e comércios dispõem seus resíduos de maneira inadequada, sem acondicionamento prévio ou fora do horário de coleta.

Já na zona rural, por apresentar domicílios dispersos e distantes, o município não realiza coleta dos resíduos. Cada residente é responsável pela destinação dos seus resíduos que são dispostos em pequenas valas individuais e depois cobertos com terra.

Após o caminhão compactador atingir sua capacidade, este é conduzido à área de transbordo, localizada na Avenida Gervásio Brito Francisco, em Araraquara, onde os resíduos são pesados e transferidos para caçambas rodoviárias. As fotos 4.8 e 4.9 ilustram a área de transbordo.

O transporte dos resíduos da área de transbordo até o aterro sanitário em Guatapará é realizado por outra empresa contratada, denominada Sertan – Sertãozinho Transportes e Serviços Ltda.



Foto 4.8 – Pesagem do caminhão vazio



Foto 4.9 – Caçambas rodoviárias

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (Outubro/2011)

O Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR-Guatapará), que pertence a Estre Ambiental, está situado na Rodovia Deputado Cunha Bueno (SP 253), km 183 e possui licença de instalação e operação expedidas pela CETESB. A unidade obteve nota 10 na avaliação do IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) feita pela CETESB, classificando-a como adequada. As fotos 4.10 a 4.13 ilustram o aterro.



Foto 4.10 – Portaria



Foto 4.11 – Balança



Foto 4.12 – Impermeabilização

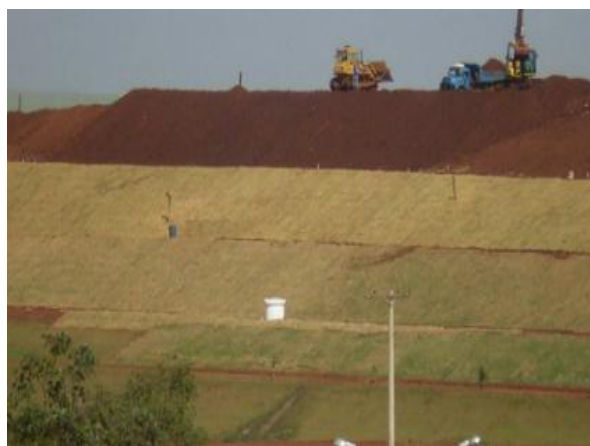


Foto 4.13 – Taludes

Fonte: Estre Ambiental - <http://www2.estre.com.br/unidades.php>

O município informou que gera em média 561 toneladas por mês de resíduos domésticos. A caracterização física desses resíduos foi realizada durante as coletas em 29/09/2011, das 7:00 às 13:00, nos bairros Jardim Ponte Alta, Jardim São José e Jardim Santa Terezinha. As porcentagens em massa do tipo de resíduo coletado estão apresentadas na Figura 4.2.

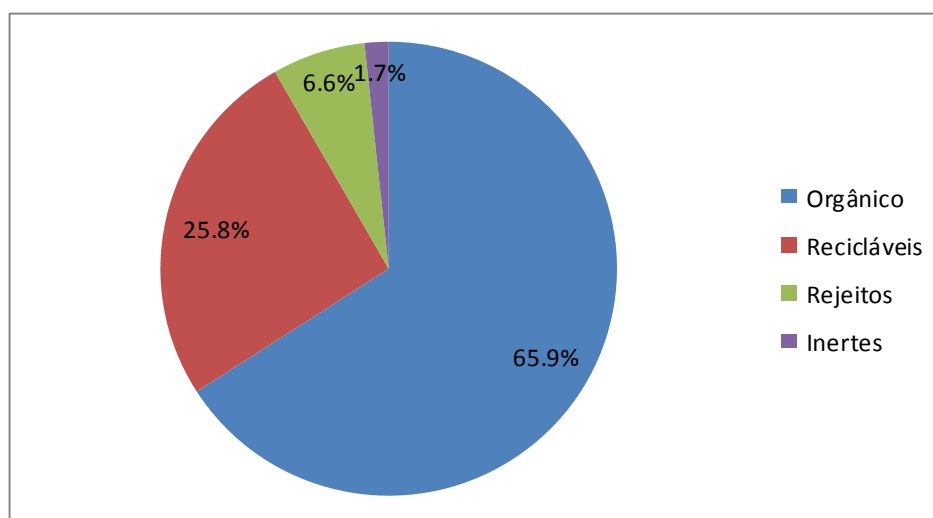


Figura 4.2 - Porcentagem (em massa) do tipo de resíduo

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (Outubro/2011)

O município ainda não realiza coleta seletiva. Em 2009, o DAEMA cadastrou 78 pessoas interessadas em atuar na coleta seletiva, entretanto devido à falta de espaço e equipamentos o programa tornou-se inviável. Atualmente existem aproximadamente 20 catadores atuando de maneira informal.

A execução dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde dos grupos “A”, “B” e “E” e carcaças de pequenos animais é realizada por empresa contratada denominada NGA – Jardinópolis Núcleo de Gerenciamento Ambiental Ltda.

A coleta desses resíduos é realizada porta a porta nos geradores de resíduos de saúde cadastrados, duas vezes por semana. A quantidade gerada mensalmente de resíduos de saúde é aproximadamente 1.674 kg que são transportados até a área de transbordo da empresa contratada, em Jardinópolis.

Os resíduos do grupo A e E são armazenados juntos e submetidos ao tratamento de micro-ondas, já os resíduos do grupo B são transportados até a empresa Silcon Ambiental Ltda., localizada em Sertãozinho, onde passam por um tratamento térmico. Após os processos de tratamento, os resíduos são dispostos no aterro sanitário licenciado do NGA, localizado na estrada municipal Jardinópolis - Sales Oliveira.

As fotos 4.14 e 4.15 ilustram o manejo dos resíduos de saúde.



Foto 4.14 – Área de transbordo



Foto 4.15 – Resíduo após tratamento

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (Outubro/2011)

Quanto aos resíduos sólidos inertes, duas empresas terceirizadas são responsáveis pelo transporte e destinação final dos resíduos, a saber: Caçambas Papa Entulho e Atacadão.

O município gera aproximadamente 1.140 toneladas de resíduos inertes por mês que são depositados em um aterro de resíduos de construção Morada do Sol, em Araraquara. Cabe destacar que essas empresas não possuem comprovante de recebimento dos resíduos no aterro.

Um problema levantado pelo município, durante visita realizada, foram os depósitos clandestinos de resíduos. Eles ocorrem principalmente nas áreas periféricas como finais de rua, terrenos públicos, canaviais etc. O principal resíduo descartado de maneira irregular pela população são os inertes, a Figura 4.3 apresenta os principais locais de descarte.

A fim de controlar o descarte irregular o município pretende criar nove Ecopontos localizados estrategicamente, próximos a essas áreas de descarte clandestinas. Os Ecopontos seriam locais destinados a receber pequenas quantidades (até 1 m³) de resíduos de construção civil, ferro, móveis, poda de árvores, utensílios sem serventia e recicláveis, que seriam separados e encaminhados para uma área de triagem.

Atualmente o município já implantou seu primeiro Ecoponto, localizado no bairro Jardim Vista Alegre. Segundo informações fornecidas pela prefeitura na visita realizada, o Ecoponto não está operando da maneira idealizada, não há controle das quantidades despejadas e não há uma destinação definida para aqueles resíduos tornando o local um simples descarte de resíduos.

As fotos 4.16 a 4.19 ilustram o Ecoponto.



Figura 4.3 – Descarte clandestino de resíduos

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (Outubro/2011)



Foto 4.16 - Entrada do Ecoponto



Foto 4.17 - Descarte de poda



Foto 4.18 - Ecoponto



Foto 4.19 - Ecoponto

Os resíduos de pilhas, baterias, eletrônicos, pneus e lâmpadas fluorescentes não possuem um programa de coleta específico, podem ser encaminhados a pontos de entrega voluntária, gerenciados pelo DAEMA, onde são acondicionados e depois conduzidos a empresas que realizam o tratamento e reciclagem desses resíduos.

Não foram identificados estudos relativos a projeto de unidades referentes aos resíduos sólidos.

4.2.2 Diagnóstico Operacional do Sistema 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.

Nesta fase, são 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.

4.2.2.1 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)*.

4.2.2.1.1 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.

▪ **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).

4.2.2.1.2 Geração

Segue abaixo, o Quadro 4.17 com o resumo dos dados quantitativos da geração de resíduos municipais diagnosticados.

QUADRO 4.17 – PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS

PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS (t/mês)		
RSD	RCC	RSS
561	1.140	1,67

4.2.2.1.2 Coleta e Transporte

A coleta dos RSD do município é realizada porta a porta por meio de caminhões compactadores, por empresa terceirizada, e ocorre apenas na área urbana. Após a coleta, os resíduos são transportados até uma estação de transbordo, no município de Araraquara, e depois encaminhados para um aterro sanitário privado no município de Guataporã.

A coleta dos RLP é realizada por funcionários da prefeitura e também por equipes terceirizadas. Após a coleta, os mesmos são encaminhados para o aterro sanitário privado no município de Guataporã.

Os RCC são coletados por empresas privadas e transportados até unidade de reciclagem de resíduos da construção civil no município de Araraquara.

Os RSS são coletados e transportados por empresa contratada, que é também responsável pelo tratamento e disposição final.

4.2.2.1.3 Destinação Final

O Quadro 4.18 apresenta um resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 4.18 – DESTINAÇÃO FINAL

RSD	RLP	RCC	RSS
CGR-Guataporã	CGR-Guataporã	Unidade de Reciclagem – Araraquara-SP	Unidades privada – Jardinópolis-SP e Sertãozinho-SP

4.2.2.1.4 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, que se encontram analisados abaixo. A partir desta análise, foi realizado o diagnóstico do sistema.

♦ Icr – Indicador de Coleta Regular

O município realiza coleta em toda a área urbana e rural, sendo atribuído ao município em questão um Icr igual a 100. Neste caso, o atendimento da coleta deve ser mantido e continuamente avaliado para que o serviço não deixe de ser prestado.

♦ Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

De acordo com a avaliação da CETESB, no ano de 2012, o aterro onde atualmente os resíduos são dispostos – CGR-Guataporã, obteve IQR = 10, sendo avaliado como

Adequado. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB). Ainda de acordo com esta avaliação, apenas um item que recebeu pontuação zero:

- ◇ Profundidade do lençol freático (P) x Permeabilidade do solo (K).

É necessário, portanto que, o município de Américo Brasiliense faça adequações no quesito reaproveitamento. Por exigência da PNRS, somente será permitida a disposição em aterro os resíduos não reaproveitáveis, ou seja, os rejeitos.

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

Para o município de Américo Brasiliense, o aterro sanitário atualmente utilizado, o CGR-Guatapará, tem sua vida útil prevista até 2034. Neste caso, esta unidade poderá continuar como alternativa na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho. Cabe ressaltar que, esta vida útil certamente será ampliada, visto que o reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

- ◆ Demais serviços analisados

Dos resíduos da construção civil (RCC), parte é encaminhada para uma unidade de reciclagem no município de Araraquara, através de coleta diferenciada feita por empresas privadas, onde os custos ficam a cargo da própria população que as contratam. O restante dos resíduos é disposto de maneira irregular como em terrenos baldios, onerando os custos de coleta e transporte para o município. O município deve tomar medidas emergenciais para a implantação de uma infraestrutura capaz de receber, tratar e destinar adequadamente estes resíduos, conforme preconiza a PNRS, portanto, na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a solucionar tal problema.

A coleta seletiva, apesar de praticada por alguns catadores de maneira informal, é bastante incipiente e recolhe uma quantidade irrisória de materiais recicláveis, o que delega à coleta domiciliar a responsabilidade pelo recolhimento da grande maioria dos resíduos gerados pelos domicílios. Porém, por exigência da PNRS, somente será permitida a disposição em aterro sanitário dos resíduos não reaproveitáveis, ou seja, os rejeitos. Assim, o que era uma iniciativa voluntária passa a ser uma obrigação do município, que deverá planejar e implantar sistemas de coleta seletiva realmente amplos e eficientes.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS), já tem 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.

4.3 *DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL*

4.3.1 *Descrição dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais*

O município de Américo Brasiliense situa-se no curso Médio Mogi cujas características principais são: alta suscetibilidade a processos erosivos, pontos dispersos de cobertura vegetal nativa e secundária, e economia baseada em atividades agrícolas e pastoris.

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelos córregos Ponte Alta (Maria Mendes) e Xavier.

4.3.1.1 *Sistema de Drenagem Urbana Existente*

Microdrenagem

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

O município dispõe de estruturas de drenagem na área urbana, como bocas-de-lobo e galerias de águas pluviais. Porém, segundo a prefeitura o cadastro dessa rede de drenagem, está incompleto e falho. Recentemente, o município realizou um cadastro das bocas de lobo, poços de visita e o sentido do fluxo das águas superficiais.

O município conta com 647 bocas de lobo distribuídas de maneira não uniforme pelos bairros e uma rede de drenagem subterrânea de 25 km. Estima-se que existam 4,2 km de ruas não pavimentadas. Além disso, Américo Brasiliense apresenta 95,8% das ruas pavimentadas e 76,3% possuem drenagem superficial.

A manutenção e limpeza dessas estruturas são realizadas pelo Setor de Serviços Urbanos, que é vinculado ao Departamento de Planejamento, Obras e Serviços, da prefeitura municipal, que executa os trabalhos com o auxílio de um caminhão pipa. A prefeitura está realizando processo licitatório para a contratação de empresa responsável por executar os serviços de desobstrução das bocas de lobo, varrição entre outros.

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

O Grupo Executivo Local (GEL) informou que município de Américo Brasiliense apresenta os seguintes pontos de alagamento:

- ♦ Rotatória nas avenidas Mario Cavallari e Lia Della Rovere Furkin;
- ♦ Rotatória Alameda Benedito Nicolau de Marino;
- ♦ Rotatória entre as avenidas Deputado Aldo Lupo e Araraquara;
- ♦ Rua Francisco Martinho de Oliveira;
- ♦ Rua Manoel Borba;
- ♦ Avenida Luiz Dosualdo.

Outro problema levantado é a interligação das redes de esgoto e a de drenagem pluvial. Em períodos chuvosos a rede de drenagem fica sobrecarregada e apresenta retorno de esgoto em alguns locais:

- ♦ Final da Avenida Joaquim Afonso da Costa e Avenida Nove de Julho – Jardim Bela Vista;
- ♦ Final da Rua João Bernardo Muniz, Rua João Pavão e Rua Alfonso Nigro – Jardim São José;
- ♦ Avenida Santo Antonio – Vila Cerqueira;
- ♦ Avenida Maria Aparecida de Oliveira e Avenida José Carrasco – Jardim Maria Luiza;
- ♦ Avenida Genoveva Imbriani, Avenida Floriza L.P. de Almeida e Avenida Maria Antônia - Centro;
- ♦ Ao longo da Avenida Araraquara;
- ♦ Final da Rua Boa Esperança do Sul – I Distrito Industrial;
- ♦ Avenida Isaac Azevedo – Jardim Luiz Ometto I e II.

Macrodrenagem

A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talwegues e vales. No caso do município de Américo Brasiliense as macrodrenagens identificadas são: córregos Ponte Alta e Xavier.

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

De acordo com o Grupo Executivo Local (GEL), o município de apresenta os seguintes pontos de inundação:

- ♦ Alameda Deputado Aldo Lupo;
- ♦ Avenida Henrique dos Santos;
- ♦ Rua Amabile Mariane Furlan.

As fotos 4.20 a 4.23 ilustram esses pontos de inundação.



Foto 4.20 - Travessia Avenida Deputado Aldo Lupo



Foto 4.21 - Travessia rua Amabile Mariane Furlan



Foto 4.22 - Lançamento córrego Xavier



Foto 4.23 - Lançamento córrego Xavier

Erosão Urbana

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

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

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

O município de Américo Brasiliense apresenta, na sua área urbana, processos de erosão principalmente nas margens e calhas dos seus córregos. As principais áreas são:

- ♦ Córrego Ponte Alta;
- ♦ Córrego Xavier.

Não foram identificados estudos relativos a projeto de unidades do sistema de drenagem de águas pluviais.

4.3.2 Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

A partir das características hidráulicas levantadas em campo nos pontos críticos, é possível determinar sua capacidade de escoamento (vazão através de travessias construídas sobre galerias ou bueiros; vazão sob a estrutura de pontes; canais e estruturas de vertimento). Já a vazão máxima é resultado de um modelo hidrológico.

O diagnóstico do município de Américo Brasiliense consistiu basicamente em verificar a capacidade de escoamento das estruturas nos pontos de interesse para as vazões máximas.

O Quadro 4.19 apresenta a capacidade e as vazões máximas nos pontos críticos apresentados no subitem 3.5.1 anterior.

QUADRO 4.19 – DIAGNÓSTICO DOS PONTOS CRÍTICOS

Ponto Crítico	Dimensão (m)	Capacidade (m³/s)	Vazão Máxima (m³/s)
Travessia na Alameda Deputado Aldo Lupo	Tubo Ø 1,7	5,98	25,13
Travessia na rua Amabile Furlan	2 tubos Ø 1,0	2,91	6,5

Elaboração ENGECORPS, 2013

Em nível de planejamento é possível concluir que, tanto sob o ponto de vista hidrológico quanto hidráulico, as travessias não possuem capacidade para escoar as vazões máximas, portanto necessitam de intervenções, a fim de evitar problemas quando ocorrer uma chuva crítica.

Para avaliação do componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos, os quadros 4.20 e 4.21 mostram os indicadores referentes ao município de Américo Brasiliense.

Observa-se que Américo Brasiliense obteve nota máxima nos indicadores do sistema de microdrenagem, ou seja, apresenta uma estrutura organizacional adequada possibilitando uma análise mais completa desse sistema. Porém pontou apenas dois indicadores no sistema de macrodrenagem.

A ausência de planejamento do sistema de drenagem urbana representa um motivo de preocupação com relação à possibilidade da ocorrência de uso e ocupação do solo futuro com impactos negativos na macrodrenagem.

A presença de legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias evitaria o surgimento desses impactos, como áreas sujeitas à inundação, decorrentes do processo de urbanização.

Vale destacar que o monitoramento das chuvas é realizado pelo DAEE, sendo importante o município também registrar e elaborar um banco de dados.

É necessário também o monitoramento dos cursos d'água, a fim do município registrar e criar um banco de dados dos incidentes e relacioná-los aos eventos naturais ocorridos.

QUADRO 4.20 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
AMÉRICO BRASILIENSE									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	SIM	0,5	INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	SIM	0,5
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	SIM	0,5		I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	NÃO	0
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	SIM	0,5		I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	NÃO	0
	I4	Existência de monitoramento de chuva	SIM	0,5		I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	NÃO	0
	I5	Registros de incidentes envolvendo microdrenagem	SIM	0,5		I5	Registros de incidentes envolvendo a macrodrenagem	SIM	0,5
TOTAL=			2,5		TOTAL=			1,0	

QUADRO 4.21 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
AMÉRICO BRASILIENSE									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
QUALITATIVO	Q1	Inexistência de Pontos de alagamento	NÃO	0	QUALITATIVO	Q1	Inexistência de pontos de inundação	NÃO	0
TOTAL=			0		TOTAL=			0	

5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

5.1 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 Brasiliense, 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.

Mais do que isso, com vistas à coerência no conceito dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, sobretudo quando postos frente ao Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, os objetivos e metas também estão relacionados com a gestão de recursos hídricos da UGRHI 9, composta pelos 38 municípios⁸, a serem vistos em conjunto no contexto da bacia hidrográfica. Ou seja, em adição à abordagem dos PMSBs, este tópico considera a leitura sintética da região abrangida pela UGRHI 9, com a finalidade de identificar problemas comuns e eventuais conflitos entre os diferentes setores usuários de recursos hídricos, de modo a conferir subsídios à desejada definição de objetivos e metas dos PMSBs.

5.2 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 Integrados de Saneamento Básico, que devem ser concebidos tanto sob a perspectiva local, quanto sob uma ótica regional, a ser traduzida no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico.

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;

⁸ Na verdade, para elaboração dos planos municipais, foram agregados à UGRHI 9 três municípios, a saber: Cravinhos e Vargem Grande do Sul, da UGRHI 4 – Pardo, e Monte Alto – UGRHI 15 – Turvo-Grande.

- ♦ 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 9, 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 9, pode-se concluir que:

- ♦ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público;
- ♦ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto:
 - ◇ à proteção e à operação adequada dos Reservatório Cachoeira de Cima em Mogi Guaçu e Reservatório Cachoeira das Emas em Pirassununga;
 - ◇ à melhoria da qualidade de água do próprio Rio Mogi Guaçu;
 - ◇ 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 e descentralização da RMSP, 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 9 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.

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

- ♦ às inundações em locais específicos de áreas urbanas, o que requer intervenções de cunho mais pontual;
- ♦ à consideração, em termos de macrodrenagem, da operação adequada de barragens, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias;

Sob tais conclusões, os PMSBs 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, com particular destaque à proteção dos Reservatórios Cachoeira de Cima e das Emas, que apresentam significativos impactos regionais – quantitativos e qualitativos – nas águas de jusante;
- ♦ tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser considerados somente na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, mas também sobre as outras UGRHs que compõem as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo;
- ♦ a implantação de todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os

recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);

- ♦ a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- ♦ execução de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades, a checagem de regras de operação de barragens, para fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem;
- ♦ a previsão de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento;
- ♦ sob tal diretriz, das prioridades às tecnologias ambientalmente adequadas, que incentivam a redução das emissões de gases de efeito estufa.

5.3 OBJETIVOS E METAS

Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico devem adotar os seguintes objetivos e metas, 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:

5.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

Nos quadros 5.1 e 5.2 encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando as populações urbanas de Américo Brasiliense e as populações rurais, ainda não atendidas pelo sistema público. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2015 e 2034.

QUADRO 5.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DE AMÉRICO BRASILIENSE – ÁREA URBANA⁹

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Água	Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 40,0%	Índice de Perdas 20,0%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Manter o índice de coleta de esgotos	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034
	Ampliar o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 0%	Índice de Tratamento 100%	Emergencial - 2015 a 2016
	Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034

QUADRO 5.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE AMÉRICO BRASILIENSE – ÁREA RURAL

Serviços de Saneamento	ÁREA RURAL			
	Objetivos	Situação Atual	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento com água	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Universalizar a coleta e tratamento dos esgotos	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034

Com relação à área rural, no capítulo 9 adiante serão indicadas algumas soluções possíveis para se atingir a universalização do abastecimento de água e coleta e tratamento dos esgotos, baseadas em novas concepções e experiências desenvolvidas para várias localidades.

5.3.2 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

No Quadro 5.3, 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 2015 a 2034.

⁹ 1 – O índice de cobertura de água refere-se ao indicador IN023 (índice de atendimento urbano de água) do SNIS (Municípios), 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 5.3 – OBJETIVOS E METAS

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Ampliar o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	0%	30%	2015 a 2034
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	0%	30%	2015 a 2034
Aumentar a nota da avaliação do IQR10	100	100	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares	Adequado	Manter Adequado	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	ND	Adequar	2015 a 2034
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Adequado	Manter adequado	2015 a 2034
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	100%	100%	2015 a 2034

5.3.3 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

No Quadro 5.4 encontram-se resumidos os objetivos e metas considerando, em essência, metas progressivas para o controle de inundações nas áreas urbanas. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2015 e 2034.

QUADRO 5.4 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – MUNICÍPIO DE AMÉRICO BRASILIENSE

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Controle de inundações	Pontos de inundação	Sem registros de problemas de inundação	Longo prazo

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.

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

6.1 *SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA*

6.1.1 *Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos*

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de Américo Brasiliense encontra-se apresentado no Quadro 6.1. A estimativa de custos também é indicada, em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 47,75 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	PRODUÇÃO E ELEVÇÃO	POÇO, ELEVATÓRIA E ETA	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: CRD7 - Reforma na área do P05, estação elevatória e sistema de tratamento de água.	R\$ 35.410,64	2015 a 2016 R\$ 17.705,32/ano
	PRODUÇÃO, RESERVAÇÃO, ELEVÇÃO E TRATAMENTO	POÇOS, ELEVATÓRIA, RESERVATÓRIOS E ETA	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: CRD2 - Perfuração e equipamentos para 2 poços de 35 m³/h, construção de 2 reservatórios (400 m³ e 150 m³), elevatória para 40 m³/h, sistema de tratamento de água e reforma do poço P03.	R\$ 2.030.209,93	2015 a 2016 R\$ 1.015.104,97/ano
	PRODUÇÃO E ELEVÇÃO	POÇO E ELEVATÓRIA	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: CRD1 - Instalação de elevatória para uma vazão de 120 m³/h e reforma do poço P07.	R\$ 531.159,58	2015 a 2016 R\$ 265.579,79/ano
	PRODUÇÃO E ELEVÇÃO	POÇO E ELEVATÓRIA	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: CRD1 - Instalação de elevatória para uma vazão de 80 m³/h e reforma do poço P04.	R\$ 118.035,46	2015 a 2016 R\$ 59.017,73/ano
	PRODUÇÃO	POÇO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: CRD6 - Perfuração e aquisição de equipamentos para um poço com vazão de 120 m³/h.	R\$ 1.416.425,54	2015 a 2016 R\$ 708.212,77/ano
				• OSL: CRD1 - Reformas dos poços P01, P02, P8A, painéis elétricos, elevatória e reservatório.	R\$ 236.070,92	2015 a 2016 R\$ 118.035,46/ano
	PRODUÇÃO, RESERVAÇÃO, ADUÇÃO, ELEVÇÃO E TRATAMENTO	POÇOS, RESERVATÓRIOS, ADUTORAS, ELEVATÓRIAS E ETA	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: CRD5 - Perfuração e equipamentos para 2 poços de 40 m³/h, construção de 2 reservatórios (500 m³ e 300 m³), adutoras de reforço, elevatórias e sistema de tratamento de água.	R\$ 1.534.461,00	2015 a 2016 R\$ 767.230,50/ano
	PRODUÇÃO E RESERVAÇÃO	POÇO E RESERVATÓRIO	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: CRD4 - Reforma das instalações do poço P06, substituição da bomba por outra com capacidade para 50 m³/h e implantação de um reservatório de 300 m³.	R\$ 649.195,04	2015 a 2034 R\$ 32.459,75 /ano
	PRODUÇÃO, ELEVÇÃO E TRATAMENTO	ETA, ELEVATÓRIA E RESERVATÓRIOS	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: CRD3 - Reformas, construção de 2 reservatórios (400 m³ e 250 m³), elevatória com capacidade para 135 m³/h e sistema de tratamento.	R\$ 1.770.531,92	2015 a 2034 R\$ 88.526,60 /ano
			Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: CRD1 - Reforma de reservatórios, elevatórias e sistema de tratamento.	R\$ 295.088,65	2015 a 2016 R\$ 147.544,33/ano
	PRODUÇÃO E RESERVAÇÃO	POÇO E RESERVATÓRIO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: CRD7 - Perfuração e equipamentos para 1 poço de 40 m³/h e construção de 1 reservatório com capacidade para 300 m³.	R\$ 708.212,77	2015 a 2016 R\$ 354.106,38/ano
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSE: Sistema de macromedição de vazão, de medição de níveis de reservatórios e CCO.	R\$ 3.541.063,84	2015 a 2034 R\$ 177.053,19/ano
	ADUÇÃO	ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSE: CDR1 - Adutoras para setorização.	R\$ 578.373,76	2015 a 2018 R\$ 144.593,44/ano
				• OSE: CDR2 - Adutoras para setorização.	R\$ 731.819,86	2015 a 2018 R\$ 182.954,97/ano
				• OSE: CDR3 - Adutoras para setorização.	R\$ 401.320,57	2015 a 2018 R\$ 100.330,14/ano
				• OSE: CDR4 - Adutoras para setorização.	R\$ 212.463,83	2015 a 2018 R\$ 53.115,96/ano
				• OSE: CDR5 - Adutoras para setorização.	R\$ 318.695,75	2015 a 2018 R\$ 79.673,94/ano
				• OSE: CDR6 - Adutoras para setorização.	R\$ 224.267,38	2015 a 2018 R\$ 56.066,84/ano
	PRODUÇÃO, ELEVÇÃO, RESERVAÇÃO E ADUÇÃO	ETA, ELEVATÓRIA, RESERVATÓRIOS E ADUTORA	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: CDR6 - 1.000 de adutora (CRD3-CRD6), reservatório elevado de 300 m³ e apoiado de 500 m³, elevatórias e casa de química.	R\$ 1.534.461,00	2015 a 2016 R\$ 767.230,50/ano

Continua...

QUADRO 6.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	DISTRIBUIÇÃO	BOOSTERS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: CRD4 - Bomba reforçadora com painel de automação para pressurização da rede de água.	R\$ 29.508,87	2015 a 2016 R\$ 14.754,43/ano
				• OSL: CRD3 - Bomba reforçadora com painel de automação para pressurização da rede de água.	R\$ 141.642,55	2015 a 2016 R\$ 70.821,28/ano
		REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: CDR7 - Redes e ramais domiciliares de água e esgoto para 120 casas e 300 apartamentos populares.	R\$ 165.249,65	2015 a 2016 R\$ 82.624,82/ano
			Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSE: Remodelação e implantação de novas de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	R\$ 4.686.597,99	2015 a 2016 R\$ 234.329,90/ano
				• OSE: Trocas de hidrômetros.	R\$ 5.215.987,04	2015 a 2016 R\$ 260.799,35/ano
		PROGRAMA DE PERDAS	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• MNE: Segunda Etapa do Programa de Perdas – Projeto de Pesquisa de Vazamentos.	R\$ 227.689,22	2015 a 2018 R\$ 56.922,31/ano
				• MNE: Segunda Etapa do Programa de Perdas – Projetos da Micromedição.	R\$ 1.084.450,80	2015 a 2018 R\$ 271.112,70/ano
				• MNE: Segunda Etapa do Programa de Perdas – Projeto de Automação e Controle-Telemetria.	R\$ 362.722,97	2015 a 2018 R\$ 90.680,74/ano
	OUTROS	PROJETOS, ESTUDOS, AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SOFTWARES	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Reforma do almoxarifado, construção de sanitários e refeitório.	R\$ 177.053,19	2015 a 2016 R\$ 88.526,60/ano
			Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• MNE: Sistema de computador para gestão comercial e controle operacional.	R\$ 354.106,38	2015 a 2034 R\$ 17.705,32/ano
				• MNE: Equipamentos para pesquisa de vazamentos.	R\$ 531.159,58	2015 a 2034 R\$ 26.557,98/ano
				• MNE: Equipamentos para monitoramento de pressão na rede de distribuição.	R\$ 2.419.726,96	2015 a 2034 R\$ 120.986,35/ano
				• MNE: Equipamentos de bombeamento.	R\$ 5.382.417,04	2015 a 2034 R\$ 269.120,85/ano
				• MNE: Painéis elétricos.	R\$ 1.770.531,92	2015 a 2034 R\$ 88.526,60/ano
				• MNE: Retroescavadeira.	R\$ 885.265,96	2015 a 2034 R\$ 44.263,30/ano
				• MNE: Pá carregadeira.	R\$ 885.265,96	2015 a 2034 R\$ 44.263,30/ano
				• MNE: Caminhão basculante.	R\$ 708.212,77	2015 a 2034 R\$ 35.410,64/ano
				• MNE: Caminhão tanque.	R\$ 708.212,77	2015 a 2034 R\$ 35.410,64/ano
				• MNE: Dois caminhões pequenos com cabine dupla.	R\$ 944.283,69	2015 a 2034 R\$ 47.214,18/ano
				• MNE: Três veículos leves de 4 portas.	R\$ 637.391,49	2015 a 2034 R\$ 31.869,57/ano
				• MNE: Estudos, projetos, licenças e fiscalização de obra.	R\$ 1.453.606,71	2015 a 2034 R\$ 72.680,34/ano
				• MNE: Substituição de equipamentos.	R\$ 1.754.597,13	2015 a 2034 R\$ 87.729,86/ano
			Emergencial – entre 2015 e 2016	• MNE: Software, renovação de ferramentas e máquinas de intervenção na rede.	R\$ 234.890,57	2015 a 2016 R\$ 117.445,28/ano
				• MNE: Modernização de instalações técnicas e administrativas.	R\$ 120.986,35	2015 a 2016 R\$ 60.493,17/ano

Os custos do sistema de abastecimento de água foram estimados com base no PMSB e Plano Diretor de Combate às Perdas de Água no Sistema de Abastecimento Público de Américo Brasiliense, ambos de 2011, e atualizados para a data base dez/13.

6.1.2 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 Brasiliense¹¹:

- ♦ obras emergenciais – de 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2015 até o final do ano 2022 (8 anos);
- ♦ obras de longo prazo – A partir de 2023 até o final de plano (ano 2034).

Em função dessa estruturação, apresenta-se na Figura 6.1, a seguir, um cronograma elucidativo com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema e a Ilustração 6.1 com o sistema existente e as intervenções sugeridas.

¹¹ Nota – excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) 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.

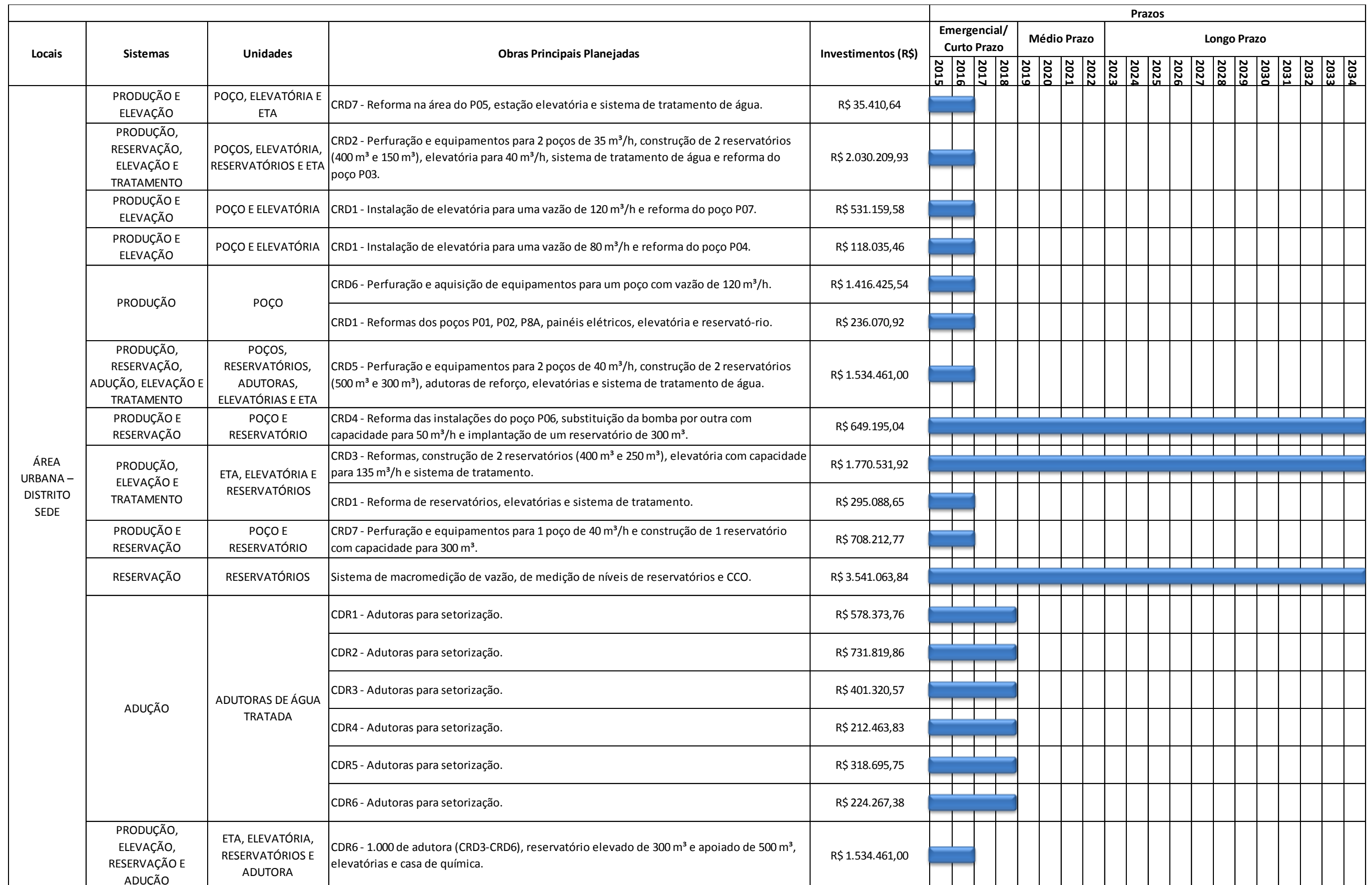


Figura 6.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Água

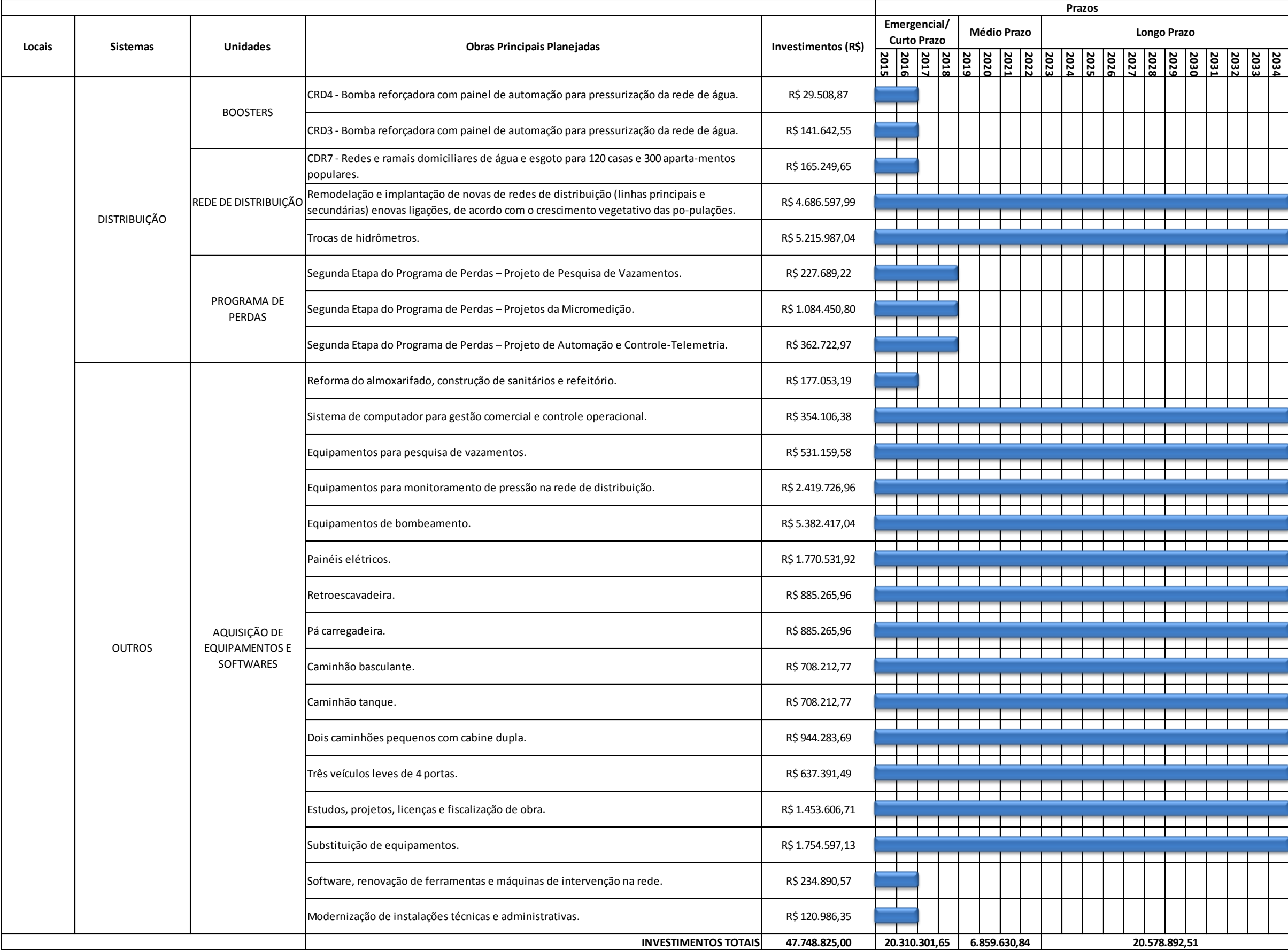


Figura 6.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Água (Continuação)

6.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão apresentadas na Ilustração 6.1, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

- ◆ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana;
- ◆ Garantir volume e qualidade no fornecimento de água adequando a capacidade de produção e reservação à demanda requerida, permitindo a universalização do abastecimento de forma segura;
- ◆ Promover a qualidade na prestação dos serviços aos usuários assegurando continuidade e confiabilidade no abastecimento;
- ◆ Elevar a eficiência nas diferentes etapas da prestação dos serviços, eliminando perdas e desperdícios;
- ◆ 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 implantação de sistemas de controles (CCO).

ILUSTRAÇÃO 6.1 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SOLUÇÕES PROPOSTAS

6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

6.2.1 *Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos*

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotos Sanitários de Américo Brasiliense encontra-se apresentado no Quadro 6.2. A estimativa de custos também é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 32,45 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Primeira etapa do emissário do Córrego Ponte Alta – Jardim São José, conforme PMSB-2011.	R\$ 295.088,65	2015 a 2016 R\$ 147.544,33/ano
				• OSE: Interceptor do Córrego Maria Mendes – Jardim Luiz Ometto, conforme PMSB-2011.	R\$ 247.874,47	2015 a 2016 R\$ 123.937,23/ano
				• OSE: Interceptor do Córrego Xavier (Etrúria) – Jardim Maria Luiza, conforme PMSB-2011.	R\$ 41.312,41	2015 a 2016 R\$ 20.656,21/ano
			Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSE: Remanejamento de coletores tronco e interceptores, conforme PMSB-2011.	R\$ 7.082.127,68	2015 a 2034 R\$ 354.106,38/ano
		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Projeto executivo e implantação da transposição de esgoto da bacia do Córrego Xavier – Estação elevatória de esgoto e de linha de recalque, conforme PMSB-2011.	R\$ 649.195,04	2015 a 2016 R\$ 324.597,52/ano
		REDE COLETORA	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSE: Remodelação e implantação de novas de redes de coleta enovas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações, conforme PMSB-2011; • OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotos sanitários.	R\$ 4.686.597,99	2015 a 2034 R\$ 234.329,90/ano
			Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Substituição de 20 PV's de esgoto no Jardim São José e Jardim São Judas, conforme PMSB-2011.	R\$ 64.919,50	2015 a 2016 R\$ 32.459,75/ano
			Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSE: Projeto e implantação de rede coletora de esgoto para urbanização da Faz. Isolabella, conforme PMSB-2011.	R\$ 2.360.709,23	2015 a 2018 R\$ 590.177,31/ano
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Construção e instalação da ETE Ponte Alta e segunda Etapa do emissário do Córrego Ponte Alta – Jardim São José, conforme PMSB-2011.	R\$ 12.393.723,44	2015 a 2016 R\$ 6.196.861,72/ano
	OUTROS	PROJETOS, ESTUDOS, AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SOFTWARES	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• MNE: Equipamentos para desobstrução de rede de esgoto, conforme PMSB-2011.	R\$ 1.062.319,15	2015 a 2034 R\$ 53.115,96/ano
			Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• MNE: Estudos, projetos, licenças e fiscalização de obra, conforme PMSB-2011.	R\$ 1.453.606,71	2015 a 2034 R\$ 72.680,34/ano
			Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• MNE: Substituição de equipamentos, conforme PMSB-2011.	R\$ 1.754.597,13	2015 a 2034 R\$ 87.729,86/ano
			Emergencial – entre 2015 e 2016	• MNE: Software, renovação de ferramentas e máquinas de intervenção na rede, conforme PMSB-2011.	R\$ 234.890,57	2015 a 2016 R\$ 117.445,28/ano
			Emergencial – entre 2015 e 2016	• MNE: Modernização de instalações técnicas e administrativas, conforme PMSB-2011.	R\$ 120.986,35	2015 a 2016 R\$ 60.493,17/ano

Os custos do sistema de esgotos sanitários foram estimados com base no PMSB de 2011, e atualizados para a data base dez/13.

6.2.2 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 Esgotos Sanitários de Américo Brasiliense¹²:

- ♦ obras emergenciais – de 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2015 até o final do ano 2022 (8anos);
- ♦ obras de longo prazo – A partir de 2023 até o final de plano (ano 2034).

Em função dessa estruturação, apresenta-se na Figura 6.2, a seguir, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema e a Ilustração 6.2 com o sistema existente e as intervenções programadas.

¹² Nota – excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo das populações.

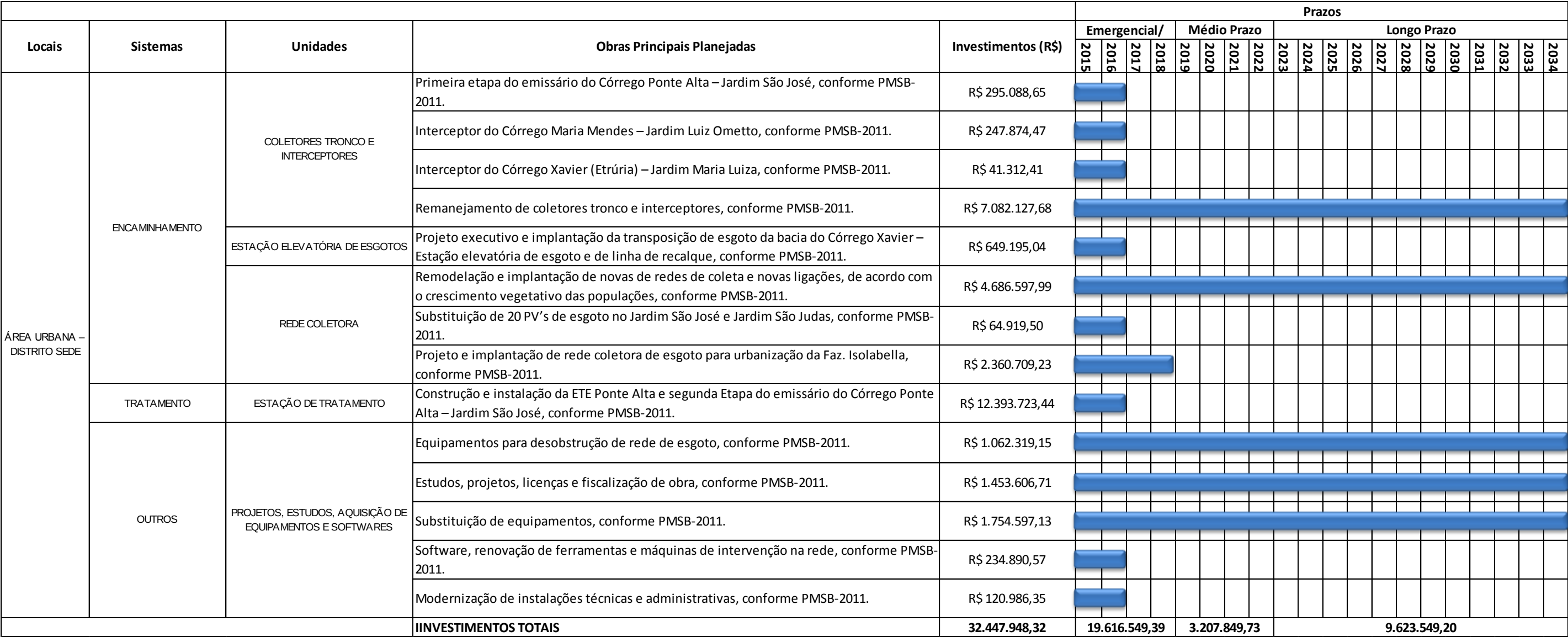


Figura 6.2 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotos Sanitários

6.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão apresentadas na Ilustração 6.2, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotos sanitários:

- ♦ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana;
- ♦ 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;
- ♦ 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 6.2 – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O município de Américo Brasiliense possui um Plano Municipal de Saneamento Básico, de outubro de 2011, no qual contempla o diagnóstico da situação do sistema de limpeza pública e manejo de resíduos. Com base nas informações contidas neste plano, foram propostas intervenções e obras descritas nos itens subsequentes.

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

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

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

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

Tal procedimento dará subsídio para a abordagem qualitativa da solução consorciada a ser apresentada no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico – PRISB.

6.3.1 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;

- ♦ Limpeza pós feiras livres – através do aperfeiçoamento do sistema de limpeza, da disponibilização de contêineres para lixo seco e úmido em local estratégico e lavagem pós-varrição e aplicação de desinfetante nos locais de venda de pescados.

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.

6.3.2 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

Seguindo os preceitos da PNRS, há 3 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: faixa de 0 a 5%, com média anual de 2,5% de reaproveitamento;
- ♦ Ano 5: faixa de 5 a 10%, com média anual de 7,5% de reaproveitamento;
- ♦ Ano 10: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- ♦ Ano 15: faixa de 20 a 30%, com média anual de 25% de reaproveitamento; e
- ♦ Ano 20 em diante: 30% de reaproveitamento.

Lembrando que dentre essa quantidade de resíduos reaproveitados, 30% corresponde ao lixo seco e, portanto, reciclável, enquanto que os 70% restantes seriam referentes ao lixo úmido, destinados à compostagem.

6.3.2.1 Central de Triagem

No município não há uma cooperativa de reciclagem e nem programa de coleta seletiva. A população separa os próprios materiais recicláveis para posterior coleta dos catadores.

Dessa forma, será necessária a implantação de um programa de coleta seletiva e também de uma central de triagem. Assim, a projeção dos recicláveis ao longo do horizonte de projeto está apresentada no Quadro 6.3.

QUADRO 6.3 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RECICLÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/ano)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/dia)
2015	37.497	55,1	0,15
2016	38.030	56,6	0,16
2017	38.572	57,7	0,16
2018	39.121	176,7	0,49
2019	39.678	180,7	0,50
2020	40.243	184,3	0,51
2021	40.675	187,2	0,52
2022	41.112	190,5	0,53
2023	41.554	386,9	1,07
2024	42.001	393,5	1,09
2025	42.452	399,7	1,11
2026	42.782	404,4	1,12
2027	43.114	408,8	1,14
2028	43.449	689,9	1,92
2029	43.787	697,9	1,94
2030	44.127	705,9	1,96
2031	44.470	714,3	1,98
2032	44.815	722,3	2,01
2033	45.164	877,5	2,44
2034	45.514	887,3	2,46
TOTAL		8.377,1	Toneladas

Portanto, a central de triagem proposta deverá comportar no mínimo o recebimento diário de 2,46 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 6.1.

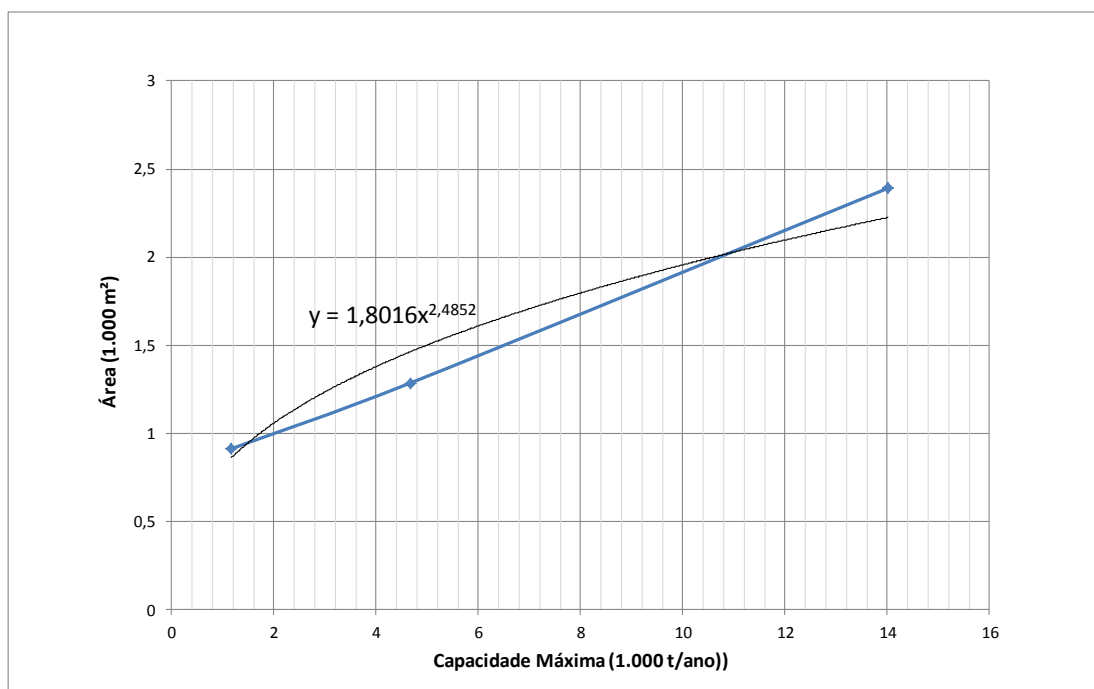


Gráfico 6.1 – Variação da área do terreno da CT em função da capacidade

6.3.2.2 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 70% do total dos resíduos reaproveitáveis. O Quadro 6.4 apresenta a projeção dos materiais compostáveis.

QUADRO 6.4 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE COMPOSTÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/ano)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/dia)
2015	37.497	128,6	0,36
2016	38.030	132,0	0,37
2017	38.572	134,6	0,37
2018	39.121	412,2	1,15
2019	39.678	421,6	1,17
2020	40.243	430,1	1,19
2021	40.675	436,9	1,21
2022	41.112	444,6	1,23
2023	41.554	902,8	2,51
2024	42.001	918,1	2,55
2025	42.452	932,6	2,59
2026	42.782	943,6	2,62
2027	43.114	953,9	2,65
2028	43.449	1.609,7	4,47
2029	43.787	1.628,4	4,52
2030	44.127	1.647,1	4,58
2031	44.470	1.666,7	4,63
2032	44.815	1.685,4	4,68
2033	45.164	2.047,4	5,69
2034	45.514	2.070,4	5,75
TOTAL		19.546,6	Toneladas

Assim, a usina de compostagem deverá ter capacidade para receber no mínimo 5,75 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 6.2.

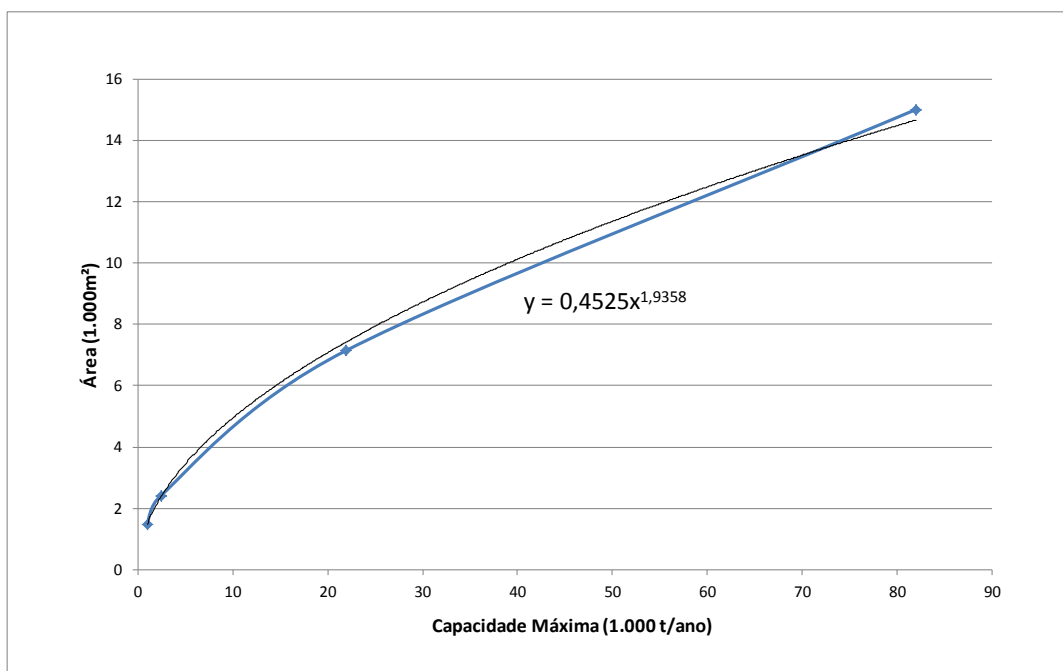


Gráfico 6.2 – Variação da área do terreno da UC em função da capacidade

6.3.2.3 Aterro Sanitário

Conforme já apresentado anteriormente, os resíduos de Américo Brasiliense são coletados e encaminhados até a estação de transbordo de Araraquara. Dessa unidade, os resíduos são transportados até a CGR-Guatapará, um aterro privado que pertence ao grupo GeoVision. Esse aterro obteve nota 10 na avaliação do IQR – índice de qualidade do aterro de 2012 e, segundo informações da CGR, o aterro possui vida útil de mais 19 anos.

Tendo em vista que a PNRS prevê que apenas os rejeitos poderão ser encaminhados para o aterro, provavelmente haverá redução da quantidade diária de resíduos recebida e, assim, aumento da vida útil do aterro. Dessa forma, será considerado que o aterro da CGR-Guatapará terá capacidade de receber todos os resíduos gerados ao longo do horizonte de planejamento.

O Quadro 6.5 apresenta a evolução da geração de rejeitos, durante o horizonte de projeto.

QUADRO 6.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)
2015	37.497	7.188,1	19,7
2016	38.030	7.341,4	20,1
2017	38.572	7.499,5	20,5
2018	39.121	7.267,2	19,9
2019	39.678	7.422,9	20,3
2020	40.243	7.582,3	20,8
2021	40.675	7.705,2	21,1
2022	41.112	7.829,3	21,5
2023	41.554	7.311,0	20,0
2024	42.001	7.429,0	20,4
2025	42.452	7.549,4	20,7
2026	42.782	7.637,0	20,9
2027	43.114	7.727,1	21,2
2028	43.449	6.897,3	18,9
2029	43.787	6.977,6	19,1
2030	44.127	7.059,1	19,3
2031	44.470	7.141,8	19,6
2032	44.815	7.225,8	19,8
2033	45.164	6.821,9	18,7
2034	45.514	6.902,2	18,9
TOTAL		146.514,7	Toneladas

O aterro sanitário de Guataparará deverá receber 146.515 toneladas de rejeitos, gerados durante todo o horizonte de projeto.

Cabe salientar que essa quantidade é uma estimativa e depende do atendimento às metas de reaproveitamento estabelecidas anteriormente.

♦ 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.

No aterro particular do Grupo Geovision, localizado em Guatapará, local de destinação dos resíduos de Américo Brasiliense, há um sistema de tratamento de gás, conforme informado na avaliação do IQR, atendendo à PEMC.

6.3.3 *Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)*

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

- ♦ Central de Britagem, e
- ♦ Aterro de Inertes.

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

- ♦ Ano 1: faixa de 0 a 5%, com média anual de 2,5% de reaproveitamento;
- ♦ Ano 5: faixa de 5 a 10%, com média anual de 7,5% de reaproveitamento;
- ♦ Ano 10: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;

- ♦ Ano 15: faixa de 20 a 30%, com média anual de 25% de reaproveitamento; e
- ♦ Ano 20 em diante: 30% de reaproveitamento.

6.3.3.1 Central de Britagem

Américo Brasiliense não faz o reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição, pois não há uma central de britagem e nem britador. Assim, deverá ser implantada no município uma central de britagem.

O Quadro 6.6 apresenta a projeção dos resíduos reaproveitáveis da construção civil.

QUADRO 6.6 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REAPROVEITÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/ano)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/dia)
2015	37.497	406,5	1,1
2016	38.030	417,6	1,1
2017	38.572	428,9	1,2
2018	39.121	1.321,4	3,6
2019	39.678	1.357,3	3,7
2020	40.243	1.394,2	3,8
2021	40.675	1.422,6	3,9
2022	41.112	1.451,7	4,0
2023	41.554	2.962,8	8,1
2024	42.001	3.023,4	8,3
2025	42.452	3.085,3	8,5
2026	42.782	3.130,8	8,6
2027	43.114	3.177,1	8,7
2028	43.449	5.373,3	14,7
2029	43.787	5.452,6	14,9
2030	44.127	5.533,2	15,2
2031	44.470	5.614,9	15,4
2032	44.815	5.697,8	15,6
2033	45.164	6.938,3	19,0
2034	45.514	7.040,7	19,3
TOTAL		65.230,5	Toneladas

Assim, a central de britagem deverá ter capacidade para receber e britar, no mínimo, 19,3 toneladas diárias de resíduos da construção civil e demolição.

Área requerida

A área necessária para implantação da central de britagem foi calculada pela curva elaborada a partir de dados de capacidade e área de implantação de centrais de britagem de diferentes portes. A área mínima considerada é de 900 m². O Gráfico 6.3 ilustra essa curva.

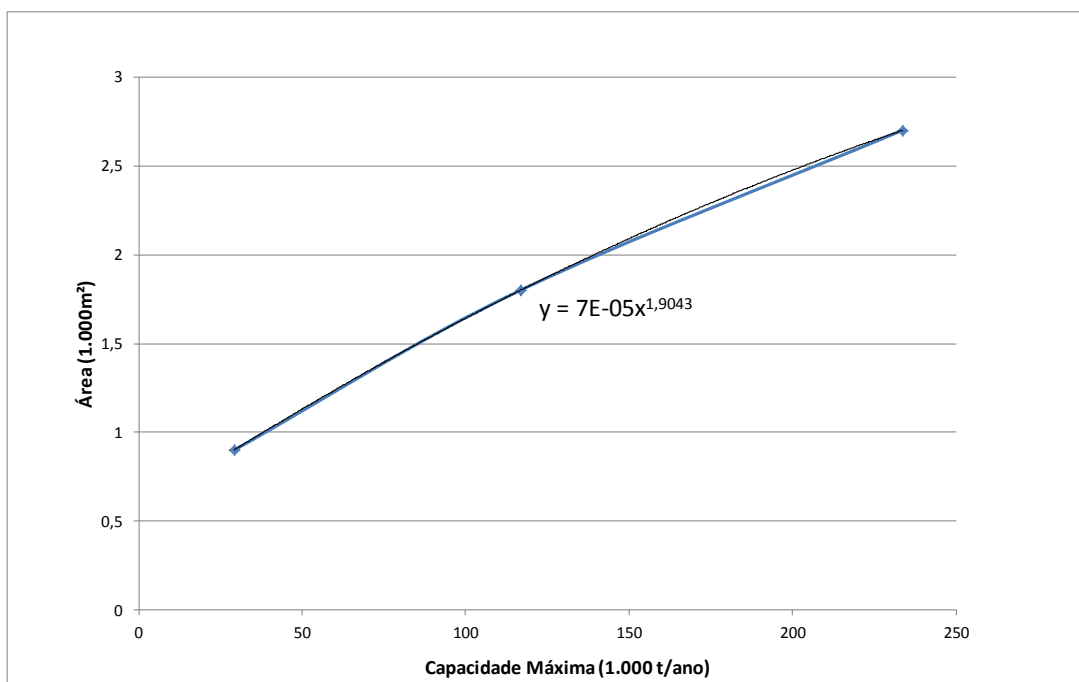


Gráfico 6.3 – Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

6.3.3.2 Aterro de Inertes

O município não possui um aterro de inertes e os resíduos da construção civil e demolição produzidos são coletados por 2 empresas particulares. Os resíduos coletados são dispostos em um aterro de resíduos da construção, localizado em Araraquara. No entanto, não há comprovante de recebimento desses resíduos.

Sendo assim, será considerada a implantação de um aterro municipal, devidamente licenciado, e com capacidade para receber os rejeitos gerados durante todo horizonte de projeto.

A projeção da geração dos rejeitos de resíduos da construção civil e demolição está apresentada no Quadro 6.7.

QUADRO 6.7 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/dia)
2015	37.497	15.853,4	43,4
2016	38.030	16.282,9	44,6
2017	38.572	16.725,3	45,8
2018	39.121	16.298,0	44,7
2019	39.678	16.740,2	45,9
2020	40.243	17.194,7	47,1
2021	40.675	17.546,3	48,1
2022	41.112	17.905,0	49,1
2023	41.554	16.789,6	46,0
2024	42.001	17.133,0	46,9
2025	42.452	17.483,4	47,9
2026	42.782	17.741,6	48,6
2027	43.114	18.003,5	49,3
2028	43.449	16.120,0	44,2
2029	43.787	16.358,0	44,8
2030	44.127	16.599,6	45,5
2031	44.470	16.844,6	46,1
2032	44.815	17.093,4	46,8
2033	45.164	16.189,5	44,4
2034	45.514	16.428,5	45,0
TOTAL		337.330,3	Toneladas

O aterro de inertes de Américo Brasiliense deverá ter a capacidade mínima de receber 337.331 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 inertes são similares aos aterros sanitários, portanto, admitiu-se uma área mínima para implantação do aterro de inertes de 4 ha, similar ao aterro sanitário.

Porém, como os aterros de inertes não necessitam de área para tratamento de gases e chorume, admitiu-se que a área necessária para implantação do aterro de inertes para população de 150.000 habitantes é de 88% da área necessária para implantação do aterro sanitário. O Gráfico 6.4 apresenta a curva resultante.

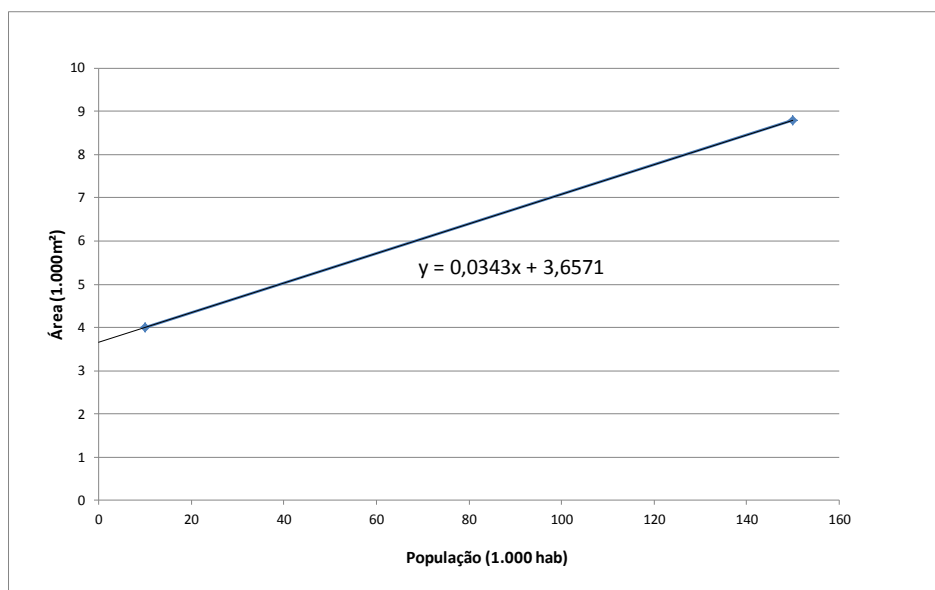


Gráfico 6.4 - Variação da área do terreno do ATI em função da população

6.3.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde do município são de responsabilidade da NGA, localizada em Jardinópolis. Essa unidade trata os resíduos através de micro-ondas.

O Quadro 6.8 apresenta a projeção da geração de resíduos de serviços de saúde.

QUADRO 6.8 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE RSS

Ano	População (hab.)	Projeção de Resíduos de RSS (t/ano)	Projeção de Resíduos de RSS (t/dia)
2015	37.497	22,4	0,0615
2016	38.030	23,0	0,0631
2017	38.572	23,8	0,0651
2018	39.121	24,4	0,0667
2019	39.678	25,0	0,0684
2020	40.243	25,7	0,0704
2021	40.675	26,2	0,0717
2022	41.112	26,8	0,0733
2023	41.554	27,2	0,0746
2024	42.001	27,8	0,0763
2025	42.452	28,3	0,0776
2026	42.782	28,8	0,0789
2027	43.114	29,2	0,0799
2028	43.449	29,6	0,0812
2029	43.787	30,1	0,0825
2030	44.127	30,5	0,0835
2031	44.470	31,0	0,0848
2032	44.815	31,4	0,0861
2033	45.164	31,9	0,0875
2034	45.514	32,3	0,0884
TOTAL		555,4	Toneladas

Assim, a NGA deverá tratar 88,4 quilogramas diárias 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/dia¹³, bastante superior às necessidades diárias de Américo Brasiliense.

6.3.5 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.

6.3.5.1 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.

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.

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

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.

¹³ Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba

6.3.5.2 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 sólidos, 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.

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

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no Quadro 6.9. 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 item anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 2,7 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

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 um programa de coleta seletiva e cadastro atualizado dos funcionários da cooperativa de reciclagem; implantação do aterro de inertes; 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 de atividades que reduzam a emissão de gases do efeito estufa e monitoramento desses efluentes (atendendo à Lei Estadual 13.798/2009), inclusive com recuperação energética; estudo de viabilidade de implantação de unidade de valorização energética (UVE) como opção ao aterro; e a elaboração de um Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos.

QUADRO 6.9 – 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 – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 2,46 t/dia.	154.444,00	2015 – 154.444,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	9.267,00	2025 – 9.267,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 5,75 t/dia.	389.503,00	2015 – 389.503,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• Manutenção do local e dos equipamentos.	27.265,00	2025 – 27.265,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 19,3 t/dia.	151.353,00	2015 – 151.353,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	275.081,00	2020 – 87.544,00 2025 – 99.994,00 2030 – 87.544,00
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 337.331 toneladas.	590.162,00	2015 – 590.162,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	1.072.609,00	2020 – 341.354,00 2025 – 389.902,00 2030 – 341.354,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			2.669.686,00	-

6.3.7 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 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2015 até o final do ano 2022 (8 anos);
- ♦ obras de longo prazo – de 2023 até o final de plano (ano 2034).

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. Em seguida, está anexada a Ilustração 6.3 mostrando o sistema existente e as intervenções propostas.

SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS
DATA BASE - DEZEMBRO 2013

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Central de Triagem (CT)	Implantação da CT, com capacidade mínima para 2,46 t/dia	R\$ 154.444,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 9.267,00																				
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade mínima para 5,75 t/dia	R\$ 389.503,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 27.265,00																				
Central de Britagem (CB)	Implantação da CB, capacidade mínima para 19,3 t/dia	R\$ 151.353,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 275.081,00																				
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade para mínima 337.331 t	R\$ 590.162,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 1.072.609,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		2.669.686,00	1.285.463,00				428.897,00				955.325,00											

Figura 6.3 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos

6.3.8 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 6.3 – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.4.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das intervenções necessárias para o sistema de drenagem urbana de Américo Brasiliense encontra-se apresentado no Quadro 6.10. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 68 milhões, com valores estimados na data base de Dezembro de 2013.

QUADRO 6.10 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Tipo de Intervenção	Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
Obras e serviços localizados	Emergencial até 2016	Galerias pluviais Jd. Primavera	56.000,00	2015-28.0002016-28.000
Obras e serviços localizados	Emergencial até 2016	Galerias pluviais Minha Casa Minha Vida	101.000,00	2015-50.5002016-50.500
Obras e serviços localizados	Emergencial até 2016	Dissipador energia Jd. Maria Luiza	369.000,00	2015-184.5002016-184.500
Obras e serviços localizados	Emergencial até 2016	Galerias pluviais N.S. Graças	34.000,00	2015-17.0002016-17.000
Medidas não-estruturais	Curto Prazo até 2018	Plano Municipal de Manejo da Água Pluvial e projetos básicos das obras de engenharia	558.000,00	2017-279.0002018-279.000
Obras e serviços localizados	Curto Prazo até 2018	Substituição da travessia na rua Amabile Furlan	130.000,00	2017-65.0002018-65.000
Obras e serviços localizados	Médio Prazo até 2022	Remanejamento da travessia da Alameda Aldo Lupo	2.231.000,00	2019-557.7502020-557.7502021-557.7502022-557.750
Obras e serviços estruturais	Longo Prazo- até 2034	Parque Linear Jardim São José	5.354.000,00	2017-669.2502018-669.2502019-669.2502020-669.2502021-669.2502022-669.250
Obras e serviços estruturais	Longo Prazo- até 2034	Parque Linear do córrego Xavier	3.346.000,00	2017 a 2034-185.889/ano
Obras e serviços estruturais	Longo Prazo- até 2034	Parque Linear Maria Mendes	55.765.000,00	2017 a 2034-3.098.056/ano
		INVESTIMENTOS TOTAIS	67.944.000,00	

Cabe destacar que apesar do horizonte de planejamento do PMSB-2012 ser diferente do atual Plano, todas essas intervenções estão inseridas no horizonte de planejamento do presente Plano (20 anos) adotando as mesmas premissas do PMSB-2012.

6.4.2 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 drenagem urbana é:

- ♦ obras emergenciais – de 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2015 até o final do ano 2022 (8 anos);
- ♦ obras de longo prazo – de 2023 até o final de plano (ano 2034).

Em função dessa estruturação, apresenta-se, na Figura 6.4, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de drenagem urbana. Em seguida, está anexada a Ilustração 6.4 mostrando o sistema existente e as intervenções propostas.

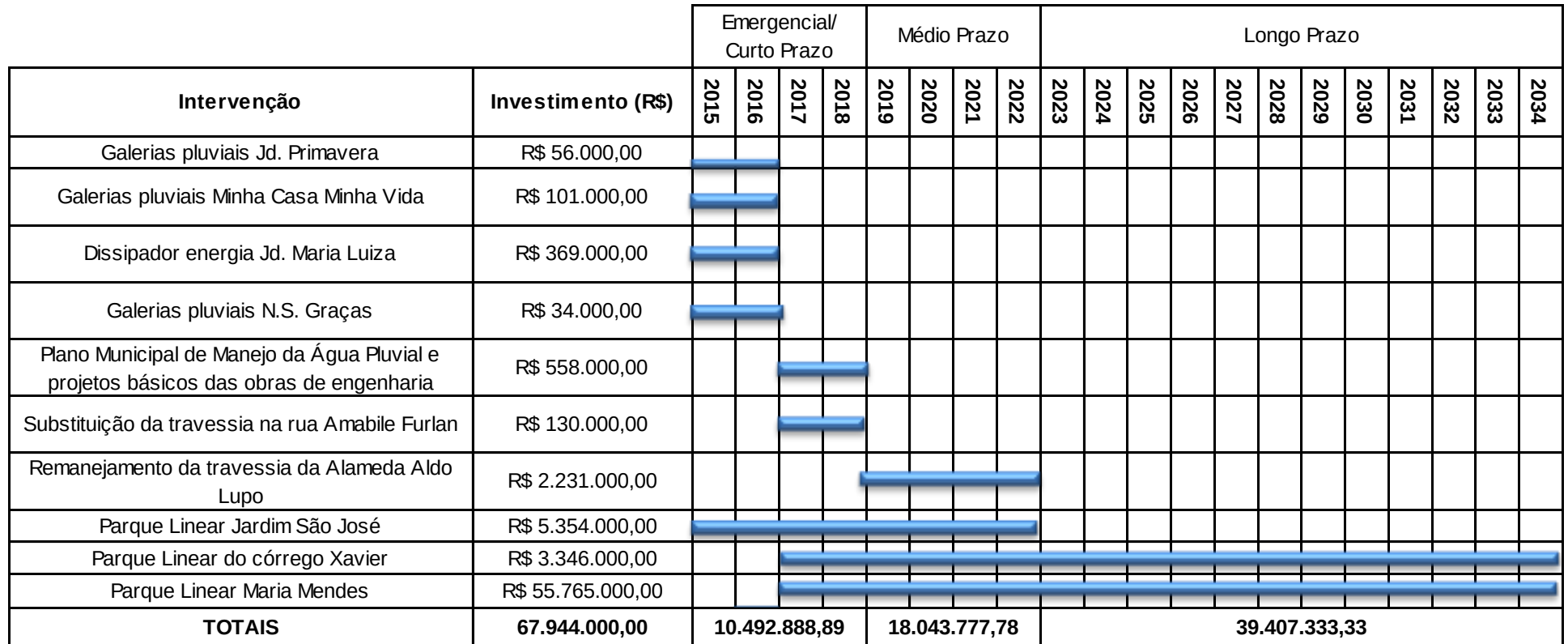


Figura 6.4 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Drenagem Urbana

6.4.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Américo Brasiliense estão listados a seguir:

- ♦ Controle de inundações, diminuindo-se a probabilidade de perdas de vida;
- ♦ Redução das perdas materiais e dos danos causados às edificações;
- ♦ Eliminação de interrupção do tráfego e das vias gerando maior mobilidade nos períodos de cheias;
- ♦ Redução de assoreamento dos cursos d'água devido ao escoamento superficial dos sedimentos;
- ♦ Eliminação do risco de contaminação com os dejetos provenientes do refluxo de redes de esgotos e de galerias de águas pluviais.

ILUSTRAÇÃO 6.4 – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Água

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no Quadro 7.1. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, 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 do Município de Américo Brasiliense.

QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	INVESTIMENTOS NO SISTEMA-R\$				INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção		Tipo de Intervenção		
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015	4.654.433,34	1.035.451,04		1.714.907,71	7.404.792,08
2016	4.654.433,34	1.035.451,04		1.714.907,71	7.404.792,08
2017		1.035.451,04		1.714.907,71	2.750.358,74
2018		1.035.451,04		1.714.907,71	2.750.358,74
2019				1.714.907,71	1.714.907,71
2020				1.714.907,71	1.714.907,71
2021				1.714.907,71	1.714.907,71
2022				1.714.907,71	1.714.907,71
2023 a 2034				20.578.892,51	20.578.892,51
TOTAIS	9.308.866,67	4.141.804,14		34.298.154,19	47.748.825,00

7.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Água

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Américo Brasiliense foi de R\$ 0,62/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada segundo o IPCA-IBGE (11,63%), esse valor eleva-se a R\$ 0,69/m³.

7.1.3 Despesas Totais do Sistema de Água

No Quadro 7.2 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 7.2 – 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\$)
2015	37.213	73,22	2.309.076	0,69	1.598.058,58	7.404.792,08	9.002.850,66
2016	37.742	74,26	2.341.898	0,69	1.620.774,14	7.404.792,08	9.025.566,22
2017	38.280	75,32	2.375.275	0,69	1.643.873,26	2.750.358,74	4.394.232,01
2018	38.825	76,39	2.409.082	0,69	1.667.270,71	2.750.358,74	4.417.629,46
2019	39.378	77,48	2.443.382	0,69	1.691.009,11	1.714.907,71	3.405.916,82
2020	39.938	78,58	2.478.175	0,69	1.715.088,45	1.714.907,71	3.429.996,16
2021	40.367	79,43	2.504.803	0,69	1.733.516,91	1.714.907,71	3.448.424,62
2022	40.801	80,28	2.531.717	0,69	1.752.143,39	1.714.907,71	3.467.051,10
2023	41.240	81,14	2.558.920	0,69	1.770.970,01	1.714.907,71	3.485.877,72
2024	41.683	82,01	2.586.415	0,69	1.789.998,91	1.714.907,71	3.504.906,62
2025	42.131	82,90	2.614.206	0,69	1.809.232,29	1.714.907,71	3.524.139,99
2026	42.458	83,54	2.634.517	0,69	1.823.289,28	1.714.907,71	3.538.196,99
2027	42.788	84,19	2.654.986	0,69	1.837.455,49	1.714.907,71	3.552.363,20
2028	43.120	84,84	2.675.615	0,69	1.851.731,77	1.714.907,71	3.566.639,48
2029	43.455	85,50	2.696.403	0,69	1.866.118,97	1.714.907,71	3.581.026,67
2030	43.793	86,17	2.717.353	0,69	1.880.617,95	1.714.907,71	3.595.525,66
2031	44.133	86,84	2.738.466	0,69	1.895.229,58	1.714.907,71	3.610.137,29
2032	44.476	87,51	2.759.742	0,69	1.909.954,74	1.714.907,71	3.624.862,45
2033	44.822	88,19	2.781.185	0,69	1.924.794,30	1.714.907,71	3.639.702,01
2034	45.170	88,88	2.802.793	0,69	1.939.749,17	1.714.907,71	3.654.656,88
Totais					35.720.877,00	47.748.825,00	83.469.701,99

Nota - O volume anual faturado corresponde a 100,00 % do volume consumido de água (SNIS 2011)

7.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Água

O Quadro 7.3 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 2011 foi de R\$0,82/m³ faturado. Com a atualização desse valor para dezembro de 2013, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre jan/2012 a dez/2013 (11,63%), permite a obtenção de um valor médio de R\$ 0,92/m³ faturado.

QUADRO 7.3 – 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	
2015	2.309.076	2.113.561,35	105.678,07	(105.678,07)	(169.718,98)	1.943.842,38	7.404.792,08	1.598.058,58	(7.059.008,29)
2016	2.341.898	2.143.604,51	107.180,23	(107.180,23)	(172.131,44)	1.971.473,07	7.404.792,08	1.620.774,14	(7.054.093,15)
2017	2.375.275	2.174.154,96	108.707,75	(108.707,75)	(174.584,64)	1.999.570,32	2.750.358,74	1.643.873,26	(2.394.661,69)
2018	2.409.082	2.205.099,97	110.255,00	(110.255,00)	(177.069,53)	2.028.030,44	2.750.358,74	1.667.270,71	(2.389.599,01)
2019	2.443.382	2.236.495,92	111.824,80	(111.824,80)	(179.590,62)	2.056.905,29	1.714.907,71	1.691.009,11	(1.349.011,52)
2020	2.478.175	2.268.342,79	113.417,14	(113.417,14)	(182.147,93)	2.086.194,86	1.714.907,71	1.715.088,45	(1.343.801,30)
2021	2.504.803	2.292.715,92	114.635,80	(114.635,80)	(184.105,09)	2.108.610,83	1.714.907,71	1.733.516,91	(1.339.813,79)
2022	2.531.717	2.317.350,94	115.867,55	(115.867,55)	(186.083,28)	2.131.267,66	1.714.907,71	1.752.143,39	(1.335.783,44)
2023	2.558.920	2.342.250,66	117.112,53	(117.112,53)	(188.082,73)	2.154.167,93	1.714.907,71	1.770.970,01	(1.331.709,79)
2024	2.586.415	2.367.417,92	118.370,90	(118.370,90)	(190.103,66)	2.177.314,26	1.714.907,71	1.789.998,91	(1.327.592,36)
2025	2.614.206	2.392.855,60	119.642,78	(119.642,78)	(192.146,30)	2.200.709,30	1.714.907,71	1.809.232,29	(1.323.430,70)
2026	2.634.517	2.411.447,11	120.572,36	(120.572,36)	(193.639,20)	2.217.807,91	1.714.907,71	1.823.289,28	(1.320.389,08)
2027	2.654.986	2.430.183,07	121.509,15	(121.509,15)	(195.143,70)	2.235.039,37	1.714.907,71	1.837.455,49	(1.317.323,83)
2028	2.675.615	2.449.064,60	122.453,23	(122.453,23)	(196.659,89)	2.252.404,71	1.714.907,71	1.851.731,77	(1.314.234,77)
2029	2.696.403	2.468.092,83	123.404,64	(123.404,64)	(198.187,85)	2.269.904,97	1.714.907,71	1.866.118,97	(1.311.121,70)
2030	2.717.353	2.487.268,90	124.363,44	(124.363,44)	(199.727,69)	2.287.541,20	1.714.907,71	1.880.617,95	(1.307.984,45)
2031	2.738.466	2.506.593,96	125.329,70	(125.329,70)	(201.279,49)	2.305.314,46	1.714.907,71	1.895.229,58	(1.304.822,82)
2032	2.759.742	2.526.069,17	126.303,46	(126.303,46)	(202.843,35)	2.323.225,81	1.714.907,71	1.909.954,74	(1.301.636,63)
2033	2.781.185	2.545.695,69	127.284,78	(127.284,78)	(204.419,36)	2.341.276,33	1.714.907,71	1.924.794,30	(1.298.425,69)
2034	2.802.793	2.565.474,70	128.273,74	(128.273,74)	(206.007,62)	2.359.467,08	1.714.907,71	1.939.749,17	(1.295.189,79)
Total	51.614.009	47.243.740,54	2.362.187,03	(2.362.187,03)	(3.793.672,37)	43.450.068,18	47.748.825,00	35.720.877,00	(40.019.633,82)
VPL 10%	21.305.192	19.501.236,03	975.061,80	(975.061,80)	(1.565.949,25)	17.935.286,78	25.960.158,67	14.744.837,00	(22.769.708,89)
VPL 12%	18.594.109	17.019.706,36	850.985,32	(850.985,32)	(1.366.682,42)	15.653.023,94	23.820.662,79	12.868.558,47	(21.036.197,32)

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 abastecimento de água, quando da elaboração dos PMSBs dos municípios integrantes da UGRHI 9, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional, 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 7.3, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é deficitário, para todos os anos do período de planejamento, com déficits significativos. Ressalta-se ainda que esses déficits são de elevadas proporções, atingindo valores médios nos primeiros dois anos de R\$ 7,06 milhões, R\$ 2,39 milhões em 2017 e 2018 e R\$ 1,32 milhões anuais à partir do ano de 2019 até 2034. O resultado final acumulado foi de R\$ 40,02 milhões negativos.

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\$ 22,77 milhões e R\$ 21,04 milhões, respectivamente.

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 elevado volume de investimentos necessários, e, também, em função da tarifa média de água atualmente cobrada (R\$ 0,92 m³/faturado). As despesas de exploração incidentes ao longo do período de planejamento apresentam valores reduzidos (R\$ 0,69/m³ faturado), abaixo da faixa considerada adequada em relação ao valor médio normal (R\$1,00 a 1,30/m³ faturado).

No entanto, deve-se ressaltar que esse estudo de sustentabilidade financeira foi efetuado considerando-se que nenhuma obra, dentre aquelas previstas no PMSB-2011, tenha sido efetuada no período 2012 a 2013, como suposto nesse PMSB-2013. O DAE deverá fornecer uma listagem de obras, caso já efetuadas, para que o estudo de sustentabilidade possa ser revisado e adequado a um novo cronograma físico-financeiro.

7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

7.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotos

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no Quadro 7.4. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, 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 PMAB.

QUADRO 7.4 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.E.S. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	INVESTIMENTOS NO SISTEMA-R\$				INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015	7.023.995,21	590.177,31		801.962,43	8.416.134,95
2016	7.023.995,21	590.177,31		801.962,43	8.416.134,95
2017		590.177,31		801.962,43	1.392.139,74
2018		590.177,31		801.962,43	1.392.139,74
2019				801.962,43	801.962,43
2020				801.962,43	801.962,43
2021				801.962,43	801.962,43
2022				801.962,43	801.962,43
2023 a 2034				9.623.549,20	9.623.549,20
TOTAIS	14.047.990,43	2.360.709,23		16.039.248,66	32.447.948,32

7.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos

Igualmente como apresentado para o sistema de água, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Américo Brasiliense foi de R\$ 0,62 m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada IPCA-IBGE (11,63%), esse valor eleva-se a R\$ 0,69/m³.

7.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotos

No Quadro 7.5, 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 7.5 – 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 (m ³)	Vol. Anual Esgoto Faturado (m ³)	DEX (R\$/m ³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	37.213	2.309.076	1.827.998	0,69	1.265.115,41	8.416.134,95	9.681.250,37
2016	37.742	2.341.898	1.853.982	0,69	1.283.098,36	8.416.134,95	9.699.233,31
2017	38.280	2.375.275	1.880.404	0,69	1.301.384,96	1.392.139,74	2.693.524,70
2018	38.825	2.409.082	1.907.168	0,69	1.319.907,73	1.392.139,74	2.712.047,47
2019	39.378	2.443.382	1.934.322	0,69	1.338.700,41	801.962,43	2.140.662,85
2020	39.938	2.478.175	1.961.866	0,69	1.357.763,01	801.962,43	2.159.725,44
2021	40.367	2.504.803	1.982.947	0,69	1.372.352,05	801.962,43	2.174.314,48
2022	40.801	2.531.717	2.004.253	0,69	1.387.097,84	801.962,43	2.189.060,28
2023	41.240	2.558.920	2.025.789	0,69	1.402.002,08	801.962,43	2.203.964,51
2024	41.683	2.586.415	2.047.556	0,69	1.417.066,46	801.962,43	2.219.028,89
2025	42.131	2.614.206	2.069.556	0,69	1.432.292,71	801.962,43	2.234.255,14
2026	42.458	2.634.517	2.085.636	0,69	1.443.421,03	801.962,43	2.245.383,47
2027	42.788	2.654.986	2.101.840	0,69	1.454.635,82	801.962,43	2.256.598,26
2028	43.120	2.675.615	2.118.171	0,69	1.465.937,75	801.962,43	2.267.900,18
2029	43.455	2.696.403	2.134.628	0,69	1.477.327,49	801.962,43	2.279.289,92
2030	43.793	2.717.353	2.151.213	0,69	1.488.805,72	801.962,43	2.290.768,15
2031	44.133	2.738.466	2.167.927	0,69	1.500.373,13	801.962,43	2.302.335,56
2032	44.476	2.759.742	2.184.771	0,69	1.512.030,41	801.962,43	2.313.992,84
2033	44.822	2.781.185	2.201.746	0,69	1.523.778,27	801.962,43	2.325.740,70
2034	45.170	2.802.793	2.218.853	0,69	1.535.617,40	801.962,43	2.337.579,84
Totais			40.860.628		28.278.708,04	32.447.948,32	60.726.656,36

Nota - o volume anual coletado faturado corresponde a 79,17% do volume anual de água faturado (SNIS 2011)

7.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Esgotos

O Quadro 7.6 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 2011 foi de R\$ 0,42/m³ faturado. Com a atualização desse valor para dezembro de 2013, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre jan/2012 a dez/2013 (11,63%), permite a obtenção de um valor médio de R\$ 0,47/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume coletado de esgotos, 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 9, 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 pela PMAB, concessionária do sistema.

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, 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 caráter emergencial, assumindo valores em torno de R\$ 8,90 milhões. Em 2017 e 2018 os déficits são de R\$ 1,89 milhões anuais, reduzindo mais nos anos seguintes, assumindo valores médios de cerca de R\$ 1,35 milhões por ano, também significativos. O déficit total acumulado atinge R\$ 43,11 milhões em 2034.

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\$ 25,29 milhões e R\$ 23,49 milhões, respectivamente.

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do elevado volume de investimentos necessários, principalmente nas etapas de obras emergenciais e de curto prazo, e, também, em função da tarifa média de esgoto atualmente cobrada (R\$ 0,47 m³/faturado). As despesas de exploração incidentes ao longo do período de planejamento apresentam valores reduzidos (R\$ 0,69/m³ faturado), abaixo da faixa considerada adequada em relação ao valor médio normal (R\$1,00 a 1,30/m³ faturado).

Assim como para o sistema de água, o estudo de sustentabilidade financeira realizado para o sistema de esgotos foi efetuado considerando-se que nenhuma das obras previstas no PMSB-2011 tenha sido efetuada nos últimos dois anos. Caso alguma dessas obras tenha sido efetuada, o estudo de sustentabilidade poderá ser revisado e adequado a um novo cronograma físico-financeiro.

QUADRO 7.6 – 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	
2015	1.827.998	857.013,67	42.850,68	(42.850,68)	(68.818,20)	788.195,47	8.416.134,95	1.265.115,41	(8.893.054,90)
2016	1.853.982	869.195,66	43.459,78	(43.459,78)	(69.796,41)	799.399,25	8.416.134,95	1.283.098,36	(8.899.834,06)
2017	1.880.404	881.583,36	44.079,17	(44.079,17)	(70.791,14)	810.792,22	1.392.139,74	1.301.384,96	(1.882.732,48)
2018	1.907.168	894.131,04	44.706,55	(44.706,55)	(71.798,72)	822.332,32	1.392.139,74	1.319.907,73	(1.889.715,15)
2019	1.934.322	906.861,57	45.343,08	(45.343,08)	(72.820,98)	834.040,59	801.962,43	1.338.700,41	(1.306.622,26)
2020	1.961.866	919.774,94	45.988,75	(45.988,75)	(73.857,93)	845.917,02	801.962,43	1.357.763,01	(1.313.808,43)
2021	1.982.947	929.657,84	46.482,89	(46.482,89)	(74.651,52)	855.006,31	801.962,43	1.372.352,05	(1.319.308,17)
2022	2.004.253	939.646,93	46.982,35	(46.982,35)	(75.453,65)	864.193,28	801.962,43	1.387.097,84	(1.324.867,00)
2023	2.025.789	949.743,34	47.487,17	(47.487,17)	(76.264,39)	873.478,95	801.962,43	1.402.002,08	(1.330.485,56)
2024	2.047.556	959.948,25	47.997,41	(47.997,41)	(77.083,84)	882.864,40	801.962,43	1.417.066,46	(1.336.164,49)
2025	2.069.556	970.262,80	48.513,14	(48.513,14)	(77.912,10)	892.350,70	801.962,43	1.432.292,71	(1.341.904,44)
2026	2.085.636	977.801,35	48.890,07	(48.890,07)	(78.517,45)	899.283,90	801.962,43	1.443.421,03	(1.346.099,57)
2027	2.101.840	985.398,46	49.269,92	(49.269,92)	(79.127,50)	906.270,97	801.962,43	1.454.635,82	(1.350.327,29)
2028	2.118.171	993.054,60	49.652,73	(49.652,73)	(79.742,28)	913.312,32	801.962,43	1.465.937,75	(1.354.587,86)
2029	2.134.628	1.000.770,23	50.038,51	(50.038,51)	(80.361,85)	920.408,38	801.962,43	1.477.327,49	(1.358.881,54)
2030	2.151.213	1.008.545,81	50.427,29	(50.427,29)	(80.986,23)	927.559,58	801.962,43	1.488.805,72	(1.363.208,57)
2031	2.167.927	1.016.381,80	50.819,09	(50.819,09)	(81.615,46)	934.766,34	801.962,43	1.500.373,13	(1.367.569,22)
2032	2.184.771	1.024.278,67	51.213,93	(51.213,93)	(82.249,58)	942.029,09	801.962,43	1.512.030,41	(1.371.963,76)
2033	2.201.746	1.032.236,89	51.611,84	(51.611,84)	(82.888,62)	949.348,27	801.962,43	1.523.778,27	(1.376.392,43)
2034	2.218.853	1.040.256,95	52.012,85	(52.012,85)	(83.532,63)	956.724,32	801.962,43	1.535.617,40	(1.380.855,52)
Total	40.860.628	19.156.544,16	957.827,21	(957.827,21)	(1.538.270,50)	17.618.273,66	32.447.948,32	28.278.708,04	(43.108.382,70)
VPL 10%	16.866.420	7.907.424,03	395.371,20	(395.371,20)	(634.966,15)	7.272.457,88	20.888.745,84	11.672.864,04	(25.289.152,01)
VPL 12%	14.720.170	6.901.205,38	345.060,27	(345.060,27)	(554.166,79)	6.347.038,59	19.653.698,12	10.187.493,66	(23.494.153,19)

7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto está apresentado no Quadro 7.7. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos 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 Brasiliense.

QUADRO 7.7 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto para Disposição de RSD (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Total (R\$)
2015	Emergencial	1.285.463,00	1.128.526,00	84.823,00	2.498.813,00
2016			1.152.595,00	87.091,00	1.239.686,00
2017	Curto Prazo		1.177.427,00	89.813,00	1.267.240,00
2018			1.140.943,00	92.081,00	1.233.023,00
2019	Médio Prazo		1.165.393,00	94.349,00	1.259.741,00
2020		428.897,00	1.190.416,00	97.070,00	1.716.383,00
2021			1.209.709,00	98.885,00	1.308.593,00
2022			1.229.192,00	101.153,00	1.330.345,00
2023 a 2034	Longo Prazo	955.325,00	13.608.600,00	1.353.996,00	15.917.921,00
TOTAIS		2.669.686,00	23.002.800,00	2.099.261,00	27.771.746,00

7.3.2 Despesas de Operação do Sistema de Resíduos Sólidos

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. Esses custos foram aplicados em todas as unidades a serem implantadas ou ampliadas, sem considerar o custo de transporte, conforme já informado.

7.3.3 Despesas Totais do Sistema de Resíduos Sólidos

No Quadro 7.8 apresenta-se o resumo dos investimentos necessários e das despesas de operação, ao longo de todo horizonte de projeto.

QUADRO 7.8 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	População Atendida (hab.)	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento em Disposição de RSD (R\$)	Investimento em Tratamento de RSS (R\$)	Investimento Previsto em Operação (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	37.497	1.285.463,00	1.128.526,00	84.823,00	54.174,00	2.552.987
2016	38.030		1.152.595,00	87.091,00	55.635,00	1.295.320
2017	38.572		1.177.427,00	89.813,00	57.046,00	1.324.285
2018	39.121		1.140.943,00	92.081,00	86.521,00	1.319.544
2019	39.678		1.165.393,00	94.349,00	88.692,00	1.348.433
2020	40.243	428.897,00	1.190.416,00	97.070,00	90.814,00	1.807.197
2021	40.675		1.209.709,00	98.885,00	92.478,00	1.401.071
2022	41.112		1.229.192,00	101.153,00	94.245,00	1.424.590
2023	41.554		1.147.819,00	102.967,00	142.001,00	1.392.787
2024	42.001		1.166.348,00	105.235,00	144.599,00	1.416.182
2025	42.452	526.428,00	1.185.258,00	107.050,00	147.138,00	1.965.874
2026	42.782		1.199.012,00	108.864,00	149.047,00	1.456.923
2027	43.114		1.213.147,00	110.225,00	150.886,00	1.474.258
2028	43.449		1.082.873,00	112.039,00	218.641,00	1.413.554
2029	43.787		1.095.481,00	113.854,00	221.379,00	1.430.713
2030	44.127	428.897,00	1.108.279,00	115.214,00	224.131,00	1.876.521
2031	44.470		1.121.268,00	117.029,00	226.979,00	1.465.276
2032	44.815		1.134.448,00	118.843,00	229.758,00	1.483.049
2033	45.164		1.071.030,00	120.658,00	267.609,00	1.459.297
2034	45.514		1.083.638,00	122.018,00	270.855,00	1.476.511
TOTAL		2.669.686,00	23.002.800,00	2.099.261,00	3.012.627,00	30.784.374,00

7.3.4 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.

7.3.4.1 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 7.9 apresenta os valores. Para a aplicação destes preços unitários, utilizam-se médias para adaptar esta relação à composição dos materiais encontrados no lixo urbano.

QUADRO 7.9 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Papel Branco	400,00	Limpo e prensado
Outros Papéis/ Papelão	430,00	Prensado
Plástico Filme	750,00	Limpo
Plástico Rígido	1.000,00	Limpo
Embalagem PET	1.250,00	Limpo
Embalagem Longa Vida	360,00	Limpo
Sucata de Aço	300,00	Limpo
Cobre	12.373,00	Limpo
Alumínio	2.200,00	Limpo e prensado
Vidro Incolor	80,00	Limpo
Vidro Colorido	80,00	Limpo

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 7.10.

QUADRO 7.10 – RECEITAS DE USINA DE COMPOSTAGEM

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Composto Orgânico	125,00	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 7.11.

QUADRO 7.11 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM (R\$)

Ano	Papel/ Papelo	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	Total
2015	1.317,00	1.108,00	3.125,00	372,00	179,00	208,00	638,00	30,00	6.240,00	13.218,00
2016	1.352,00	1.137,00	3.208,00	382,00	183,00	214,00	655,00	31,00	6.406,00	13.568,00
2017	1.379,00	1.159,00	3.270,00	389,00	187,00	218,00	668,00	31,00	6.530,00	13.831,00
2018	4.223,00	3.551,00	10.017,00	1.192,00	572,00	668,00	2.046,00	96,00	20.002,00	42.368,00
2019	4.319,00	3.632,00	10.244,00	1.220,00	585,00	683,00	2.093,00	98,00	20.457,00	43.330,00
2020	4.406,00	3.705,00	10.451,00	1.244,00	597,00	697,00	2.135,00	100,00	20.870,00	44.206,00
2021	4.476,00	3.764,00	10.617,00	1.264,00	607,00	708,00	2.169,00	102,00	21.201,00	44.906,00
2022	4.554,00	3.830,00	10.803,00	1.286,00	617,00	720,00	2.207,00	104,00	21.573,00	45.694,00
2023	9.248,00	7.777,00	21.937,00	2.612,00	1.254,00	1.462,00	4.481,00	210,00	43.807,00	92.788,00
2024	9.406,00	7.909,00	22.310,00	2.656,00	1.275,00	1.487,00	4.557,00	214,00	44.551,00	94.364,00
2025	9.554,00	8.033,00	22.662,00	2.698,00	1.295,00	1.511,00	4.629,00	217,00	45.253,00	95.852,00
2026	9.667,00	8.129,00	22.931,00	2.730,00	1.310,00	1.529,00	4.684,00	220,00	45.790,00	96.990,00
2027	9.772,00	8.217,00	23.179,00	2.759,00	1.325,00	1.545,00	4.735,00	222,00	46.286,00	98.041,00
2028	16.490,00	13.866,00	39.114,00	4.656,00	2.235,00	2.608,00	7.990,00	375,00	78.108,00	165.443,00
2029	16.682,00	14.027,00	39.570,00	4.711,00	2.261,00	2.638,00	8.083,00	380,00	79.017,00	167.369,00
2030	16.874,00	14.189,00	40.025,00	4.765,00	2.287,00	2.668,00	8.176,00	384,00	79.927,00	169.295,00
2031	17.075,00	14.358,00	40.501,00	4.822,00	2.314,00	2.700,00	8.273,00	389,00	80.877,00	171.308,00
2032	17.267,00	14.519,00	40.956,00	4.876,00	2.340,00	2.730,00	8.366,00	393,00	81.786,00	173.234,00
2033	20.975,00	17.637,00	49.752,00	5.923,00	2.843,00	3.317,00	10.163,00	477,00	99.350,00	210.437,00
2034	21.210,00	17.835,00	50.311,00	5.989,00	2.875,00	3.354,00	10.277,00	483,00	100.466,00	212.801,00
Total	200.247,00	168.380,00	474.982,00	56.546,00	27.142,00	31.665,00	97.026,00	4.557,00	948.499,00	2.009.044,00
VPL 10%	57.708,00	48.524,00	136.882,00	16.296,00	7.822,00	9.125,00	27.961,00	1.313,00	273.342,00	578.975,00
VPL 12%	46.838,00	39.384,00	111.099,00	13.226,00	6.349,00	7.407,00	22.695,00	1.066,00	221.855,00	469.918,00

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 2 milhões. 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 7.11 acima. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir mais de 3% dos custos totais do componente. Se somados os ganhos com aproveitamento energético, que será uma necessidade no futuro do manejo de resíduos sólidos, é possível imaginar uma redução adicional nos gastos municipais com coleta e disposição de resíduos sólidos ao longo do horizonte do Plano.

O Quadro 7.12 apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os serviços relativos a resíduos sólidos.

QUADRO 7.12 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS (R\$) – RESÍDUOS SÓLIDOS

Ano	Investimento no Sistema	Investimento em Disposição de RSD	Investimento em Tratamento de RSS	Investimento em Operação	Despesas Totais	Receitas Possíveis	Total (Receita - Despesa)
2015	1.285.463,00	1.128.526,00	84.823,00	54.174,00	2.552.987,00	6.609,00	(2.546.378,00)
2016		1.152.595,00	87.091,00	55.635,00	1.295.320,00	6.784,00	(1.288.536,00)
2017		1.177.427,00	89.813,00	57.046,00	1.324.285,00	6.915,00	(1.317.370,00)
2018		1.140.943,00	92.081,00	86.521,00	1.319.544,00	21.184,00	(1.298.360,00)
2019		1.165.393,00	94.349,00	88.692,00	1.348.433,00	21.665,00	(1.326.768,00)
2020	428.897,00	1.190.416,00	97.070,00	90.814,00	1.807.197,00	22.103,00	(1.785.094,00)
2021		1.209.709,00	98.885,00	92.478,00	1.401.071,00	22.453,00	(1.378.618,00)
2022		1.229.192,00	101.153,00	94.245,00	1.424.590,00	22.847,00	(1.401.743,00)
2023		1.147.819,00	102.967,00	142.001,00	1.392.787,00	46.394,00	(1.346.393,00)
2024		1.166.348,00	105.235,00	144.599,00	1.416.182,00	47.182,00	(1.369.000,00)
2025	526.428,00	1.185.258,00	107.050,00	147.138,00	1.965.874,00	47.926,00	(1.917.948,00)
2026		1.199.012,00	108.864,00	149.047,00	1.456.923,00	48.495,00	(1.408.428,00)
2027		1.213.147,00	110.225,00	150.886,00	1.474.258,00	49.020,00	(1.425.238,00)
2028		1.082.873,00	112.039,00	218.641,00	1.413.554,00	82.722,00	(1.330.832,00)
2029		1.095.481,00	113.854,00	221.379,00	1.430.713,00	83.685,00	(1.347.029,00)
2030	428.897,00	1.108.279,00	115.214,00	224.131,00	1.876.521,00	84.648,00	(1.791.874,00)
2031		1.121.268,00	117.029,00	226.979,00	1.465.276,00	85.654,00	(1.379.622,00)
2032		1.134.448,00	118.843,00	229.758,00	1.483.049,00	86.617,00	(1.396.432,00)
2033		1.071.030,00	120.658,00	267.609,00	1.459.297,00	105.219,00	(1.354.078,00)
2034		1.083.638,00	122.018,00	270.855,00	1.476.511,00	106.400,00	(1.370.111,00)
TOTAL	2.669.686,00	23.002.800,00	2.099.261,00	3.012.627,00	30.784.374,00	1.004.522,00	(29.779.852,00)
VPL 10%	1.688.555,00	9.868.174,00	843.371,00	983.273,00	13.383.373,00	289.487,00	(13.093.885,00)
VPL 12%	1.586.326,00	8.663.633,00	732.578,00	821.270,00	11.803.807,00	234.959,00	(11.568.847,00)

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).

7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

7.4.1 Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no Quadro 7.13. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo município.

QUADRO 7.13 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM - 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	
2015	280.000	-	669.250	-	949.250,00
2016	280.000	-	669.250	-	949.250,00
2017		344.000,00	669.250	3.283.944	4.297.194,44
2018		344.000,00	669.250	3.283.944	4.297.194,44
2019			1.227.000	3.283.944	4.510.944,44
2020			1.227.000	3.283.944	4.510.944,44
2021			1.227.000	3.283.944	4.510.944,44
2022			1.227.000	3.283.944	4.510.944,44
2023 a 2034				39.407.333	39.407.333,33
TOTAIS	560.000,00	688.000,00	7.585.000,00	59.111.000,00	67.944.000,00

7.4.2 Despesas de Exploração do Sistema de Drenagem Urbana

As despesas de exploração foram adotadas com base nos custos de manutenção do sistema de drenagem urbana adotados pelo SEMASA e adicionados os custos das medidas não estruturais, cujo valor apresentado foi de R\$ 25,5/domicílio/ano data base Dezembro/2010. Com a correção para Dezembro/2013, a partir do IPCA acumulado, e os acréscimos, esse valor eleva-se a R\$ 30,2.

7.4.3 Despesas Totais do Sistema de Drenagem Urbana

No Quadro 7.14, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração para o sistema de drenagem urbana de Américo Brasiliense.

QUADRO 7.14 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA– HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	11.440	345.488,00	949.250,00	1.294.738,00
2016	11.687	352.947,40	949.250,00	1.302.197,40
2017	11.934	360.406,80	4.297.194,44	4.657.601,24
2018	12.181	367.866,20	4.297.194,44	4.665.060,64
2019	12.428	375.325,60	4.510.944,44	4.886.270,04
2020	12.675	382.785,00	4.510.944,44	4.893.729,44
2021	12.922	390.244,40	4.510.944,44	4.901.188,84
2022	13.169	397.703,80	4.510.944,44	4.908.648,24
2023	13.416	405.163,20	3.283.944	3.689.107,20
2024	13.662	412.592,40	3.283.944	3.696.536,40
2025	13.909	420.051,80	3.283.944	3.703.995,80
2026	14.156	427.511,20	3.283.944	3.711.455,20
2027	14.403	434.970,60	3.283.944	3.718.914,60
2028	14.650	442.430,00	3.283.944	3.726.374,00
2029	14.897	449.889,40	3.283.944	3.733.833,40
2030	15.144	457.348,80	3.283.944	3.741.292,80
2031	15.391	464.808,20	3.283.944	3.748.752,20
2032	15.638	472.267,60	3.283.944	3.756.211,60
2033	15.885	479.727,00	3.283.944	3.763.671,00
2034	16.132	487.186,40	3.283.944	3.771.130,40
TOTAIS		8.326.713,80	67.944.000,00	76.270.713,80

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

O Quadro 7.15 apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de drenagem urbana

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

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

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

Segundo esta ótica, o VPL dos componentes descontados a 10% e 12% resultou negativos e assumiu valores em torno de R\$ 32,18 milhões e R\$ 29,05 milhões, respectivamente. O Quadro 7.15 apresenta esses resultados.

QUADRO 7.15 – RESULTADO OPERACIONAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Ano	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Resultado Operacional (R\$)
2015	345.488,00	949.250,00	(1.294.738,00)
2016	352.947,40	949.250,00	(1.302.197,40)
2017	360.406,80	4.297.194,44	(4.657.601,24)
2018	367.866,20	4.297.194,44	(4.665.060,64)
2019	375.325,60	4.510.944,44	(4.886.270,04)
2020	382.785,00	4.510.944,44	(4.893.729,44)
2021	390.244,40	4.510.944,44	(4.901.188,84)
2022	397.703,80	4.510.944,44	(4.908.648,24)
2023	405.163,20	3.283.944	(3.689.107,20)
2024	412.592,40	3.283.944	(3.696.536,40)
2025	420.051,80	3.283.944	(3.703.995,80)
2026	427.511,20	3.283.944	(3.711.455,20)
2027	434.970,60	3.283.944	(3.718.914,60)
2028	442.430,00	3.283.944	(3.726.374,00)
2029	449.889,40	3.283.944	(3.733.833,40)
2030	457.348,80	3.283.944	(3.741.292,80)
2031	464.808,20	3.283.944	(3.748.752,20)
2032	472.267,60	3.283.944	(3.756.211,60)
2033	479.727,00	3.283.944	(3.763.671,00)
2034	487.186,40	3.283.944	(3.771.130,40)
TOTAIS	8.326.713,80	67.944.000,00	(76.270.713,80)
VPL 10%	28.015.982,46	3.354.553,23	(31.370.535,69)
VPL 12%	24.317.100,41	2.915.969,56	(27.233.069,97)

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

8. 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 8.1.

QUADRO 8.1 – RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2015-2034

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Totais (R\$)	Conclusões
Água	53.889.029,69	35.720.877,00	89.609.906,69	43.450.068,18	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	32.447.948,32	28.278.708,04	60.726.656,36	17.618.273,66	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	2.669.686,00	28.114.668,00	30.784.374,00	-	Atualmente não há receitas no sistema de resíduos sólidos assim, o sistema dependerá de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições em função dos altos investimentos necessários.
Drenagem	8.326.713,80	67.944.000,00	76.270.713,80	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	97.333.377,81	160.058.253,04	257.391.650,85	61.068.341,84	

Nota DEX- valores brutos

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

No caso específico de Américo Brasiliense, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no Quadro 8.2.

QUADRO 8.2 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2015-2034

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	55%	22%	35%	Os investimentos em água são superiores àqueles de esgoto; as despesas de exploração são praticamente iguais, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	33%	18%	24%	Verifica-se menor porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, e despesas de exploração praticamente iguais a de água, implicando em uma % menor de despesa total.
Resíduos Sólidos	3%	18%	12%	Os investimentos são inferiores aos anteriores. As despesas de exploração, no entanto, são praticamente iguais ao sistema de água/esgoto.
Drenagem	9%	42%	30%	Os investimentos previstos nesse sistema são baixos, ocorrendo, no entanto, elevados custos de exploração relativamente aos outros sistemas.
TOTAIS	100%	100%	100%	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Américo Brasiliense, que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 58% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 42% 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 8.3.

QUADRO 8.3 – RESUMO DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2015-2034

Componentes	Custos Unitários Atuais (R\$ /unidade)	Custos Unitários Estimados (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	0,92/m³ faturado	2,15/m³ faturado	38,62
Esgoto	0,47/m³ faturado	2,20/m³ faturado	31,74
Resíduos Sólidos	-	3,90/ hab/mês	11,60
Drenagem	-	9,64/ hab/mês	28,93
TOTAIS			110,89

Como conclusões finais do estudo, têm-se:

- ◆ Os investimentos em água e esgoto representam cerca de 89% dos serviços de saneamento, sendo que os de resíduos e drenagem representam juntos, menos de 15% do total previsto para exploração dos sistemas;
- ◆ Em relação ao sistema de abastecimento de água, para que o mesmo seja sustentável, recomenda-se a readequação da tarifa média para um valor próximo ao estimado (2,15/m³ faturado), assim como uma reavaliação das despesas de exploração, visando a sua redução, o que consequentemente diminui as despesas totais;
- ◆ Em relação ao sistema de esgotos sanitários, para que o mesmo se torne sustentável também é recomendada a readequação da tarifa média praticada para um valor próximo ao estimado (2,20/m³ faturado), assim como a reavaliação das despesas de exploração, a fim de que as despesas totais sejam reduzidas;
- ◆ Os custos de resíduos sólidos estão num montante razoável pela adoção de solução individual; esse valor pode diminuir caso se adote um consórcio com outros municípios com disposição em unidades regionais;
- ◆ Recomenda-se a criação de uma taxa média mensal em torno de R\$ 11,60/domicílio para a viabilização do sistema de resíduos sólidos conforme planejado;
- ◆ Os custos de drenagem também estão num montante razoável pela adoção de solução individual; esse valor pode diminuir em caso de adoção de uma política de serviços interligada no município, que permita um determinado sistema auxiliar outro, quando necessário.
- ◆ Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser incluída em outras já existentes;
- ◆ 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.

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano Municipal 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. Deve-se realçar que as linhas de financiamento ou repasses a fundo perdido, quando aplicáveis a esses programas, encontram-se apresentados no capítulo 10 subsequente.

São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem ser (ou já estão sendo) aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 9. 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.

9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

9.1.1 Programa de Redução de Perdas

A grande maioria dos municípios integrantes da UGRHI 9 apresenta perdas elevadas, variando de 30 a 60%. No caso específico de Américo Brasiliense, a perda média na distribuição está em torno de 40%, valor considerado elevado.

Essa perda é composta das perdas reais (físicas) e das perdas aparentes (não físicas). As perdas reais referem-se às perdas por vazamentos na rede de distribuição e em outras unidades do sistema, como é o caso dos reservatórios. As perdas aparentes estão relacionadas com erros na micromedição, fraudes, existência de ligações irregulares em favelas e áreas invadidas e falhas no cadastro comercial.

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 abranjam 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 Brasiliense, pressupõe a redução do índice de perdas para 20% até o ano de 2034.

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 micromedição, nas fraudes, nas ligações clandestinas, no desperdício pelos consumidores sem hidrômetros, nas falhas de cadastro, etc.

No caso específico de Américo Brasiliense, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 40% (valor estabelecido para 2013) para 20% em 2034, isto é, uma redução de cerca de 20% em 20 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa, conforme se pode verificar no quadro de estimativa de demandas apresentada em relatórios anteriores.

De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 9, 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 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 (FÍSICAS)**

- ◇ 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 3km de rede;
- ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os reservatórios, 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 (NÃO FÍSICAS)**

- ◇ 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.

Além dessas atividades supracitadas, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle.

Apesar de o enfoque dessas recomendações estar relacionado principalmente com o sistema de distribuição, podem-se efetuar, também, intervenções no sistema produtor, principalmente na área de tratamento, quando se recomenda o reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros e o sobrenadante dos lodos decantados, que poderão ser retornados ao processo.

9.1.2 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 9 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.

Para maiores informações em relação a esse programa, pode-se entrar em contato com a ELETROBRÁS pelo e-mail procelinfo@eletrobras.com.

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).

9.1.3 Programa de Reuso da Água

Outro programa de importância que pode ser adotado no município é o Programa de Reuso da Água, com o objetivo de economizar água e até otimizar a disposição em cursos d'água. A água de reuso 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.

No caso específico de Américo Brasiliense, está em projeto uma estação de tratamento dos esgotos secundária na sede para vazões médias diárias totais de cerca de 85,4 L/s (em revisão, tendo em vista que a vazão média diária de final de plano estimada é de 93,6 L/s).

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 reuso 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 Reuso 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 reuso 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 reuso 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.

O enfoque está dirigido aos reusos urbano, industrial, agrícola e meio ambiente. Podem-se obter maiores informações no site www.usp.br/cirra.

9.1.4 Programa Município Verde Azul

Dentre os programas de interesse de que o Município de Américo Brasiliense 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 Brasiliense em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ♦ ano 2010 – nota 59,3 – classificação – 305º lugar.
- ♦ ano 2011 – nota 37,9 – classificação – 373º lugar.

9.1.5 Programas 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.

9.1.6 Programas Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos

▪ 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).

▪ 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.

▪ 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.

9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

Na área rural de Américo Brasiliense, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos, cuja solução atual de abastecimento de água e esgotamento sanitário se resume, individualmente, na perfuração de poços freáticos e disposição dos esgotos em fossas negras (predominantemente) ou em fossas sépticas seguidas de poços absorventes. A análise da configuração da área rural do Município de Américo Brasiliense permite concluir pela inviabilidade da integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais envolvidas.

Em reunião mantida com o GEL do município, foram discutidas as questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural, mas chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana pelas razões acima apontadas. Conforme estudo populacional apresentado anteriormente, a população rural indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 261 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou em uma população de 345 hab., o que demonstra uma elevação pouco acentuada.

De acordo com os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 9, verifica-se 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 de água e esgotos para atendimento a 100% da população urbana com água tratada e esgoto coletado/tratado. No entanto, nas áreas rurais (alguns municípios da UGRHI 9 possuem áreas rurais muito extensas) o atendimento fica dificultado, pelos motivos anteriormente expostos.

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 PMSB 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.

9.2.1 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 II – Acesso ao mercado. 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 e esgotos, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados nos seguintes incentivos:

- ♦ Construção de poços freáticos comunitários;
- ♦ Construção de fossas biodigestoras, modelo EMBRAPA, com destinação adequada para o efluente final (adubação de áreas diversas);
- ♦ Construção de outros sistemas de disposição de esgotos, tipo fossa séptica, filtro anaeróbio, sumidouro ou mesmo fossa séptica e leitos cultiváveis (*wetlands*) e vala de infiltração.

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 adoção de um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável estará sujeita às condições específicas de cada município, porque envolve diversos aspectos de natureza político-administrativa, institucional, técnica, 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.

9.2.2 Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas outras experiências em andamento, que resultam da implementação de programas de saneamento para 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- onde se emprega o modelo SISAR - Sistemas de Integração do Saneamento Rural), CAERN (Rio Grande do Norte - modelo de gestão caracterizado pela autonomia das comunidades atendidas), COPASA (Minas Gerais - sistemas gerenciados pelas próprias prefeituras ou pelos próprios moradores) e SABESP (São Paulo).

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. O objetivo do programa não é somente equacionar a cobertura dos serviços, mas buscar alternativas de modelos e gerenciamentos inovadores e adequados para os sistemas de pequeno porte.

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 Reuso 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 Reuso 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 (Reuso) 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.

9.2.3 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).

10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

10.1 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.

10.2 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.

10.3 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 10.5 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 10.1 adiante);
- ◇ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do Quadro 10.1 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 (2012 – 2015), instituído pela Lei nº 14.676 de 28 de dezembro de 2001, 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 3904 – Saneamento para Todos – atendimento técnico e financeiro aos municípios não operados pela SABESP e com população urbana até 50.000 habitantes (população dos municípios abrangida pelo Programa Água Limpa) e Programa Pró-Conexão;
- ◆ Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;

- ♦ Programa 3932 – Planejamento e Promoção do Saneamento no Estado (dentre várias ações, inclui o saneamento rural e de pequenas comunidades isoladas, além dos programas Água é Vida e Sanebase);
- ♦ Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – atendimento às populações residentes dos municípios operados pela SABESP, podendo atuar, também, nos serviços de drenagem, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

10.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO

No Quadro 10.1 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.

Cumpre 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 adeque (m) às suas necessidades, função, evidentemente, de uma série de procedimentos a serem cumpridos, conforme exigências das instituições envolvidas.

QUADRO 10.1 – 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	<u>PMSB</u> – Planos Municipais de Saneamento Básico Programa para apoiar os municípios do Estado de São Paulo, visando atender a Lei Federal 11.445/2007 e o Decreto Estadual 52.895/08.	Prefeituras Municipais.- abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico.
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	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida Programa voltado as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Prefeituras Municipais. - comunidades de baixa renda, cujo atendimento no município seja pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
SSRH	<u>PRÓ-CONEXÃO</u> – Programa Pró-Conexão (Se liga na Rede) Programa para atender famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – localizadas em municípios operados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação à rede pública coletora de esgoto.
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF)	Pró Comunidade – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e CEF.	Prefeituras Municipais.	FGTS	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.

Continua...

Continuação.

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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 intra-domiciliares.
MPOG – SEDU 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.
	<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	<u>PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA</u> 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.	—
	<u>PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</u> Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	—
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>LIXO E CIDADANIA</u> A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.

Continua...

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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.

10.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB

A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande interesse para implementação do PMSB, 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.

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, reuso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de esgotos. As áreas de atuação são as UGRHIs 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"¹⁴, 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:

¹⁴ 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 está 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 ESTADUAL DE APOIO À ELABORAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO E DE EXECUÇÃO DOS PLANOS REGIONAIS

Este Programa tem como objetivo a elaboração dos planos regionais (PRISB) por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, ao mesmo tempo em que

proporciona aos municípios paulistas condições técnicas para a elaboração de seus respectivos PMSB.

Neste contexto, a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos contrata por licitação empresa especializada para elaborar os PMSB, celebra convênios com os municípios, e posteriormente, entrega gratuitamente os planos. Esse programa visa atender a Lei Federal nº 11.445/2007 e o Decreto Estadual nº 52.895/08.

Os principais resultados obtidos pelo Programa estão apresentados a seguir, juntamente com os investimentos previstos.

♦ Período de 2010 a 2012

Foram assinados 2 contratos para a elaboração dos planos municipais e regionais de saneamento referentes às UGRHI 1 – Mantiqueira, UGRHI 2 – Paraíba do Sul, UGRHI 3 – Litoral Norte e UGRHI 10 – Tietê/Sorocaba.

O valor total dos contratos foi de aproximadamente R\$ 9,2 milhões, de modo que 75 municípios receberam os planos municipais e regionais, representando cerca de 11,6% da totalidade do Estado de São Paulo. A população total beneficiada por esses planos é de 4.318.279 habitantes.

♦ Período de 2013 a 2014

Estão em andamento 2 contratos para a elaboração dos planos municipais e regionais de saneamento referente às UGRHI 9 – Mogi Guaçu e UGRHI 14 – Alto Paranapanema.

O valor total dos contratos é de aproximadamente R\$ 11,4 milhões, de modo que 74 municípios receberão os planos municipais e regionais, representando cerca de 11,4% da totalidade do Estado de São Paulo. A população total beneficiada por esses planos é de 2.323.271 habitantes.

♦ Investimentos para o período de 2014 a 2017

Encontram-se em andamento 3 processos de licitação para a contratação de serviços para a elaboração dos planos municipais e regionais de saneamento referentes às seguintes UGRHIs: 4 – Pardo; 8 – Sapucaí/Grande; 12 – Baixo Pardo/Grande; 17 – Médio Paranapanema; 20 – Aguapeí; 21 – Peixe; e 22 – Pontal do Paranapanema.

O valor total estimado dessas licitações é de aproximadamente R\$ 19,2 milhões, que deverão contemplar 177 municípios com os planos municipais e regionais, representando 27,5% da totalidade dos municípios do Estado de São Paulo. A população total beneficiada será de 3.961.575 habitantes.

Tendo em vista os resultados já obtidos, os planos em andamento e os investimentos previstos, estima-se que entre 2010 e 2016, a SSRH terá atendido com o fornecimento dos PMSB 326 municípios, totalizando 50,5% das municipalidades do Estado de São Paulo.

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 A AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMAS DE ÁGUA 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.

10.6 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 a seguir:

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 (COFIE/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.

11. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA 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 Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

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 PMSB, 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 PMSBs. 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.

MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSB

Objetivos Específicos e Respetivos Componentes dos PMSBs	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 PMSB 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, os quadros 11.1 e 11.2, 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 PMSB 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 11.1 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBS

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.
		• 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 m ³ 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

QUADRO 11.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBS

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
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	a.1) 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. a.2) 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 PMSB, 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 9, 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 9, 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 os quadros 11.3 e 11.4, 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 11.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA DOS PMSBS

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

QUADRO 11.4 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DOS PMSBS

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	Departamentos de Secretarias Municipais Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das unidades de disposição final Eventuais agências reguladoras	- prestação adequada dos serviços - viabilidade na prestação dos serviços - O&M regular - planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos	- indicador do serviço de varrição das vias e calçadas - indicador do serviço de coleta regular - indicador da destinação final dos resíduos sólidos - indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos - indicadores dos serviços de coleta seletiva - indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos - indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde - indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes - Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes

Por fim, o Quadro 11.5 trata das ações de micro e macrodrenagem apresentando a pré-listagem geral com as etapas e funções dos atores envolvidos aos PMSBs e a recomendação preliminar do perfil dos indicadores a serem monitorados.

QUADRO 11.5 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMSBS

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Avanços na microdrenagem em pontos de alagamento e na infraestrutura regional para macrodrenagem e controle de cheias	Empresas contratadas Entidades das PMs Órgãos de meio ambiente DAEE/SSRH	projetos de execução	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
		licenciamento ambiental	licença prévia e de instalação
		adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem	indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	- redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas - instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	- Microdrenagem: - padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; - extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; - monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; - estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem.

Continua...

QUADRO 11.5 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMSBS

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem (continuação)	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	- redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas - instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	- Macrodrenagem: - existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; - monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; - número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; - modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

O conjunto de indicadores propostos para a etapa de monitoramento demanda maior presença de entidades vinculadas às PMs, em articulação com o DAEE/SSRH.

No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de saneamento – água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem – 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 9 apresentará importantes reatamentos 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, tendo como boas referências:

- ♦ o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério das Cidades;
- ♦ 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 11.1.

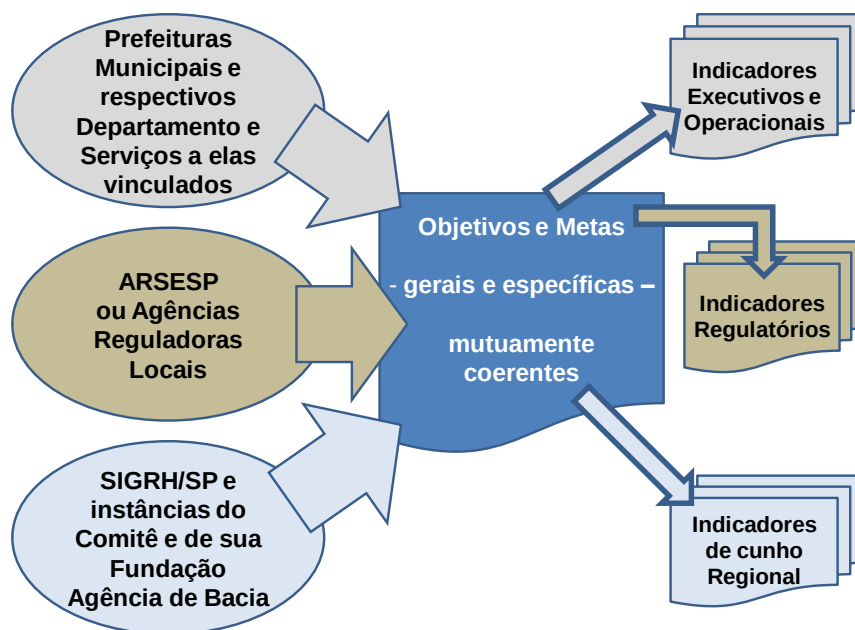


Figura 11.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

12. DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

12.1 DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

De modo coerente com as propostas que foram dispostas anteriormente, torna-se evidente a importância de que os municípios passem a assumir encargos de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, sobretudo, para conferir maior prioridade às suas atribuições constitucionais como titulares desses serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Sem chegar ao nível de detalhes para cada município, deverão ser previstas, então, diretrizes gerais para a institucionalização de normas municipais relativas ao planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Na etapa de planejamento, a primeira a ser cumprida, a diretriz é que as prefeituras municipais definam seus interesses, objetivos e metas relacionadas às características de cada cidade e de seus distritos, para fins do desenvolvimento dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSBs), tal como está ocorrendo no contexto dos trabalhos em curso.

Com efeito, ao longo do processo de elaboração dos PMSBs, a ENGECORPS já realizou diversas reuniões, envolvendo os chamados Grupos Executivos Locais (GELs) de todos os municípios da UGRHI 9, também contando com a presença de profissionais da SSRH. Dentre os resultados de tais reuniões, foram anotadas diretrizes a serem atendidas pelos PMSBs, uma vez que o planejamento dos sistemas de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem deve apresentar coerência com o planejamento geral dos municípios, notadamente em termos de uso e ocupação do solo, áreas de expansão e níveis de densidade urbana, dentre outras variáveis, como o local para disposição final de resíduos sólidos.

Mais do que isso, sabe-se que os PMSBs estarão sujeitos à aprovação, não somente sob a ótica da SSRH/CSAN, mas também das prefeituras municipais, para que seja confirmado o atendimento das diretrizes que foram manifestadas pelos GELs.

Uma vez implantados os PMSBs, a etapa seguinte diz respeito à entrada em operação dos sistemas de saneamento, o que demanda o acompanhamento e o monitoramento continuado de metas e respectivos indicadores que foram traçados quando do planejamento, ou seja, trata-se da etapa de regulação e fiscalização da prestação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Como diretriz, cabe destacar que estes encargos não devem ficar somente sob a responsabilidade de uma agência reguladora, a exemplo da ARSESP. Ao contrário, visões e interesses da ordem de cada município devem ser explicitados e inseridos nos convênios de prestação de serviços regulatórios que a ARSESP deverá empreender.

Em outras palavras, não obstante a elevada competência e formação da ARSESP quanto aos encargos regulatórios na prestação de serviços de água e esgotos, os municípios devem posicionar-se sobre aspectos prioritários e abordagens próprias a seus interesses específicos.

De fato, mesmo em casos onde a própria prefeitura municipal tenha eventualmente constituído uma agência reguladora local, haverá abordagens distintas e legítimas entre o seu SAAE ou departamento que opera os sistemas de água e esgotos, quando do estabelecimento de metas e respectivos indicadores. Trata-se, portanto, de um continuado processo de negociação e ponderação, para que ocorram avanços factíveis sob a ótica dos municípios, de um lado, em termos executivos, de O&M, de expansão e de modernização dos sistemas, e de outro, sob a regulação, fiscalização e bom atendimento aos consumidores.

Um bom exemplo a respeito são os níveis tarifários. Para expansão de sistemas são demandados faturamentos com valores excedentes (reserva de lucros) que propiciem novos investimentos, contudo, dentro de limites aceitáveis pelos consumidores. Isso significa que sempre haverá um processo de análise e negociação entre os operadores de serviços e as agências reguladoras, sejam locais ou da esfera estadual.

Sob tais diretrizes, quer sejam para planejamento ou para regulação e fiscalização, para que ocorra uma consistente institucionalização de normas municipais, deverão ser oportunamente investigados os seguintes diplomas legais vigentes:

- ◆ no caso de departamentos responsáveis pela operação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem, a legislação municipal que estabeleceu as respectivas atribuições e competências, incluindo a devida regulamentação mediante decretos municipais, normas e resoluções das secretarias às quais estejam vinculados;
- ◆ no caso de autarquias, empresas públicas ou de economia mista que operam os sistemas de saneamento, os estatutos jurídicos que devem ser aprovados por decretos, onde constam encargos e atribuições;
- ◆ em relação à ARSESP, os convênios celebrados com prefeituras municipais, onde devem constar as divisões de encargos e atribuições, não somente da agência reguladora, mas também dos municípios que serão atendidos; e,
- ◆ para agência reguladoras locais, os estatutos jurídicos que também definem encargos e atribuições a serem prestadas às suas prefeituras municipais.

Para todos os diplomas legais que foram mencionados, caberá, então, verificar se constam adequadamente e de forma consistente o atendimento às diretrizes que foram dispostas para que os municípios passem a atuar mais fortemente sobre o planejamento e sobre a regulação e fiscalização de serviços de saneamento.

A propósito, sabe-se que cada caso terá sua especificidade, por conseguinte, podendo-se antecipar que haverá propostas de ajustes e/ou complementação da legislação, de estatutos e/ou de normas e resoluções vigentes, sempre sob a ótica de elevar a presença e as manifestações dos municípios junto à prestação e regulação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Em suma, dentre as expectativas de avanços no setor saneamento encontra-se uma maior presença dos municípios, que devem manifestar aspectos e interesses próprios, desde a primeira etapa de planejamento, notadamente quando da elaboração dos PMSBs, até assumir encargos relacionados à regulação e fiscalização dos serviços.

12.2 RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO

Em acréscimo à institucionalização de normas municipais para planejamento e regulamentação de serviços de saneamento, sob uma perspectiva moderna e avançada, também devem ser estruturados espaços com vistas à transparência social e vigilância a ser exercida por representantes da sociedade civil.

Em outras palavras, não obstante a maior participação das prefeituras municipais, também se espera que organizações não governamentais e que os próprios consumidores manifestem seus posicionamentos sobre a prestação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem, portanto, conferindo maior governança ao setor.

Para tanto, duas vertentes devem ser abordadas. Primeiro, na esfera dos serviços locais, as entidades regulatórias – seja a ARSESP ou agências locais de regulação – devem estabelecer Ouvidorias, com abertura efetiva para manifestações e consultas aos consumidores, sempre sob o objetivo de melhorias na prestação de serviços.

Neste sentido, questionários regulares e periódicos podem ser organizados como um dos indicadores relacionados às metas de serviços de saneamento. Assim, pretende-se que os encargos de regulação alcancem uma ponderação equilibrada entre os três principais posicionamentos sobre o setor, a saber: (i) as intenções dos governos sob mandato, municipais e do estado; (ii) os objetivos e resultados financeiros esperados pelos prestadores de serviços – sejam públicos ou privados; e, (iii) os próprios consumidores.

Contando com tais mecanismos de consulta, verifica-se um acréscimo às formas e mecanismos para a avaliação e acompanhamento da eficácia das ações programadas, ou seja, não somente a ARSESP e agências locais devem exercer a regulação, mas também o próprio município e a vigilância da sociedade civil.

Como a segunda vertente, também cabe considerar espaços institucionais para a transparência e vigilância social sobre objetivos e metas coletivas – intermunicipais –, que abrangem as escalas sub-regionais e regionais. Aqui, a principal oportunidade encontra-se na representação da sociedade civil no contexto do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – o SIGRH/SP.

Com efeito, nos comitês das UGRHIs há representação paritária entre o estado, municípios e atores da sociedade civil, que abrangem ONGs com atuação nas áreas do meio ambiente, recursos hídricos e saneamento e representantes dos setores usuários das águas.

Assim, os objetivos e metas dos planos de bacias, que devem estar articulados de forma coerente com os PMSBs, também estarão sujeitos a manifestações e interesses por parte da sociedade civil, podendo chegar ao patamar de criação de Câmaras Técnicas no âmbito dos Comitês, fato que cabe recomendar para fins de acompanhamento e vigilância social dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

13. INDICADORES DE DESEMPENHO

13.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado o conjunto de 18 indicadores de regulação da ARSESP, selecionados nas categorias contratuais, operacionais, financeiras e comerciais/outras.

No entanto, chegou-se à conclusão de que poderiam ser adotados, adicionalmente, outros indicadores, considerados importantes para o acompanhamento dos serviços de água e esgotos, e que era essencial o enquadramento do conjunto de novos indicadores (18 indicadores sugeridos pela ARSESP + 9 novos indicadores sugeridos pela ENGECORPS/MAUBERTEC) em 2 categorias, 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 pela SABESP), mas também podem ser aplicados aos serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias. 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.

Nota: Esse último indicador, ainda não constante de nenhum estudo, está sendo selecionado, uma vez que é importante que os esgotos sejam tratados obedecendo-se ao padrão de emissão estabelecido no artigo 18º do Decreto Estadual 8468/76; a definição dos parâmetros a serem considerados (a princípio, pH, resíduo sedimentável e DBO5) está em estudos, com metodologia semelhante à formulação considerada para obtenção do índice de qualidade da água tratada).

▪ **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.

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), a Engecorps selecionou 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 13.1 encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas.

QUADRO 13.1- 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 Fundação Seade, 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
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 disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
					Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto;
					Quantidade de domicílios totais;
					Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1- INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
1.4 (cont)	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	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	Quantidade de domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto; e
					Percentual de domicílios rurais dentro da áreas 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 no artigo 18 do padrão de emissão - Decreto 8468/76 - pH, resíduo sedimentável e DB05.	Mensal	Valor do IDQEt (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 programa para o sistema de esgotamento sanitário	Anual	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de 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

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

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

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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

13.2 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, o Consórcio ENGECORPS/MAUBERTEC considerou oportuno apresentar indicadores complementares que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as condições dos municípios 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: $p = 1,0$
- ♦ Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI: $p = 0,5$
- ♦ Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI: $p = 0,5$
- ♦ Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS: $p = 1,5$

$$Irs = (1,5*Icr + 2,0*Iqr + 1,0*Isr + 1,0*Ivm + 1,0*Ics + 1,0*Irr + 0,5*Iri + 0,5*Idi + 1,5*Ids)/10$$

Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar alguns 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

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, que também é componente do ISAm, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares.

O índice é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada instalação de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado.

Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas, controladas e adequadas, conforme o Quadro 13.2:

QUADRO 13.2 - ENQUADRAMENTO DAS INSTALAÇÕES

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

O IQR é calculado com base nos critérios apresentados no Quadro 13.3:

QUADRO 13.3 - CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DO IQR

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

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 nmín e o nmáx são fixados conforme Quadro 13.4:

QUADRO 13.4 - FIXAÇÃO DONMÍN E O NMÁX

Faixa da População	nmín	Isr	nmáx	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	n ≥ 1	100
20.001 a 50.000 hab.			n ≥ 2	
De 50.001 a 200.000 hab			n ≥ 3	
Maior que 200.000 hab			n ≥ 5	

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 % da 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 = 60% 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

Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes 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:

$$Iri = 100 \times (\%ri \text{ atual} - \%rimín) / (\%rimáx - \%rimín)$$

onde:

- ◇ Iri é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos inertes
- ◇ %rimín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇ %rimáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇ %ri atual é o % dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município

Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI

Este indicador é responsável pela avaliação das condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes 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:

$$Idi = 10 \times IQI$$

onde:

- ◇ Idi é o indicador de disposição final de resíduos sólidos inertes.
- ◇ IQI é o índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com os critérios apresentados no Quadro 13.5:

QUADRO 13.5 - VALORES ASSOCIADOS AO IQI – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE INERTES

Operação da Unidade	Condições	IQI
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

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final será a média dos IQIs 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 critérios apresentados no Quadro 13.6:

QUADRO 13.6 - 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

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.

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

13.3.1 Objetivos

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

Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em

separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores.

Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações e etc.).

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

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

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

Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar, tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos. Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os aspectos apresentados no Quadro 13.7, que indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

QUADRO 13.7 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

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

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

Porte/Cobertura do Serviço (C)

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

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

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

Eficiência do Sistema (S)

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

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

Eficiência da Gestão (G)

A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos componentes e o porte do serviço. O Quadro 13.8 apresenta indicadores relacionados à eficiência de gestão.

QUADRO 13.8 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO

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

13.3.2 Cálculo do Indicador

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

14. ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

14.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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 14.1 e 14.2, os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, alguns operadores disponibilizam, seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas unidades no Estado, os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações de contingência, como é o caso da SABESP. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

QUADRO 14.1 - 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 - Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água - Qualidade inadequada da água dos mananciais - Ações de vandalismo	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil - Comunicação à Polícia - Deslocamento de frota grande de caminhões tanque - Controle da água disponível em reservatórios - Reparo das instalações danificadas - Implementação do PAE Cloro - Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	- Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem - Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água - Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição - Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada - Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada - Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada - Ações de vandalismo	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência - Comunicação à população / instituições / autoridades - Comunicação à Polícia - Deslocamento de frota de caminhões tanque - Reparo das instalações danificadas - Transferência de água entre setores de abastecimento

QUADRO 14.2 - 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 - Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Ações de vandalismo	- Comunicação à concessionária de energia elétrica - Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Comunicação à Polícia - Instalação de equipamentos reserva - Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento - Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Ações de vandalismo	- Comunicação à concessionária de energia elétrica - Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Comunicação à Polícia - Instalação de equipamentos reserva - Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	- Desmoronamentos de taludes / paredes de canais - Erosões de fundos de vale - Rompimento de travessias	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto - Obstruções em coletores de esgoto	- Comunicação à vigilância sanitária - Execução dos trabalhos de limpeza - Reparo das instalações danificadas

14.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

14.2.1 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.

14.2.2 Agentes Envolvidos

Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios compreendidos pela UGRHI 9, 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 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 CETESB, 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.

14.2.3 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 14.3 a seguir, os planos de contingência para cada tipo de serviço:

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da Varrição Manual	greves de pequena duração ou 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 ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	Entupimento dos dispositivos de drenagem
3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- O Plano de Contingência para este tipo de procedimento se concentra nos serviços esporádicos, decorrentes da queda de árvores. - O maior problema a ser equacionado está no tombamento de árvores causado por tempestades e/ou ventanias atípicas, que atingem inclusive espécimes saudáveis. - Neste caso, os prejuízos podem atingir perdas incalculáveis, não só diretamente pela perda de vidas humanas, veículos e edificações, mas também indiretamente pela interrupção dos sistemas de energia, telefonia e tráfego em regiões inteiras. - Em função da amplitude do cenário de devastação, além de órgãos e entidades que cuidam do tráfego, da energia elétrica e, conforme a gravidade, o sistema de resgate dos Bombeiros, ainda pode ser acionada recursos das regiões vizinhas e, numa última instância, a Defesa Civil.
4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres	greves de pequena duração ou 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
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 - No caso de paralisação apenas da coleta seletiva de materiais recicláveis, pelo fato do “lixo seco” não conter matéria orgânica sujeita à deterioração, os materiais recicláveis podem aguardar por um tempo maior nos próprios domicílios geradores. - Na hipótese da paralisação se manter por um tempo maior que o previsto, impossibilitando a estocagem dos materiais nos domicílios e a prestadora de serviço em regime emergencial ainda não estiver em operação, os materiais devem ser recolhidos pela equipe de coleta

Continua...

Continuação.

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
		regular e conduzidos para a unidade de disposição final dos rejeitos dos resíduos sólidos domiciliares. • Porém, é da maior importância a comunicação através de panfletos distribuídos pela própria equipe de coleta domiciliar regular, informando sobre a situação e solicitando colaboração da população.
6. Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD	• Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor.	• No caso da compostagem da matéria orgânica, o Plano de Contingência recomenda os mesmos procedimentos aplicados à prestação de serviços públicos, ou seja, a mobilização de equipes de outros setores da municipalidade ou, no caso de consórcio intermunicipal, das municipalidades consorciadas e, se a paralisação persistir, a contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial. • No caso dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado.
7. 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. • 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.	• 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 da 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. • A ruptura dos taludes e bermas engloba 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 CETESB. • 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.

Continua...

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD (continuação)		- Com relação a 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 CETESB 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, seja 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.
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	- Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos munícipes nos “ecopontos”. - Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”. - 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. - No caso dos aterros de inertes, 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.	- Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, emitido pela CETESB. - Por se tratarem de atividades bastante simples, que não requerem especialização, o Plano de Contingência a ser acionado em momentos de paralisação está baseado no deslocamento de equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas. - Caso não isto não seja possível, embora tais atividades não exijam maior especialização, a segunda medida recomendada pelo Plano de Contingência é a contratação de empresa 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. - Caso esta providência se retarde ou se constate demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente, os rejeitos dos resíduos sólidos inertes poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. - 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.

Continua...

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI (continuação)	- Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando. - Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante.	- Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas. - Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPIs necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços.	- Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento. - Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência.

14.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

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

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

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

14.3.1 Sistema de Alerta

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

Considerando as pequenas dimensões da bacia e os pequenos tempos de concentração envolvidos, a agregação de observações realizadas por radar meteorológico poderá possibilitar a antecipação das previsões. Para tanto, é recomendado que a Prefeitura Municipal de Américo Brasiliense celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

14.3.2 Planos de Ações Emergenciais

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

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

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

15. MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO

15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A seguir estão elaboradas as minutas dos instrumentos legais (uma lei e um decreto) de institucionalização dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico dos municípios localizados nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Mogi Guaçu – UGRHI 9, de acordo com a divisão dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecida no Anexo I da Lei nº 9.034/1994.

A Lei nº 11.445/2007 não define o instrumento legal pelo qual os Planos Municipais de Saneamento Básico devem ser institucionalizados, ou seja, não determina expressamente se os planos devem ser objeto de decretos ou de leis municipais. Buscou-se então definir o instrumento legal de institucionalização dos planos a partir da Lei Orgânica de cada Município (LOM), verificando-se que há três padrões vigentes: 1. o primeiro, determinando que o plano deve ser instituído por decreto municipal; 2. o segundo, estabelecendo que o mesmo deve ser instituído por lei municipal; e 3. ainda há casos em que a LOM silencia, ou não é clara a esse respeito.

Foram, então, elaborados dois tipos de minutas de institucionalização para os Planos Municipais de Saneamento Básico: um em conformidade com os padrões de um decreto, e outro em conformidade com os padrões de uma lei. A redação dos dois modelos é praticamente idêntica, alterando-se principalmente as questões referentes à sua técnica.

A alteração mais significativa entre a lei e o decreto refere-se ao fato de que na lei há dispositivos instituindo um sistema de sanções e penalidades por infrações cometidas. Ocorre que, segundo o art. 5º, II da CF/88, ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei. Portanto, só à lei cabe estabelecer um sistema de sanções e penalidades, razão pela qual omitiram-se esses dispositivos da minuta de decreto. Cabe salientar que o decreto poderia regulamentar o sistema de sanções e penalidades se previstos em uma lei. Porém, considerando que não há previsão para essa sistemática na lei, não pode o decreto instituí-lo isoladamente. Além disso, obedecendo à técnica legislativa, a minuta de lei não contém consideranda.

O objetivo das minutas foi a indicação do caminho para execução do plano e o alcance das metas fixadas, como forma de melhorar as condições de saúde, do meio ambiente e da qualidade de vida da população, além da necessidade de implantação efetiva do mesmo. Para isso, o texto contém diretrizes específicas para a implantação do plano no âmbito municipal, considerando o Plano Regional de Saneamento Básico da respectiva UGRHI, bem como o Plano de Bacia Hidrográfica. Além disso, há dispositivos tratando, entre outros:

- ♦ do conjunto de serviços abrangidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico;

- ♦ do horizonte do planejamento, bem como dos prazos e procedimentos para sua revisão;
- ♦ dos seus princípios e objetivos;
- ♦ dos seus instrumentos;
- ♦ das responsabilidades dos diversos agentes envolvidos com os serviços de saneamento básico, tais como titulares, prestadores, usuários, reguladores, no que toca à implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Está abrangida a hipótese de a entidade municipal ser a prestadora dos serviços, caso em que ela também deverá obedecer aos dispositivos do instrumento legal em questão. É importante salientar que embora a entidade municipal tenha sido criada por lei, na qual estão estabelecidas suas competências, nada impede juridicamente que a prefeitura celebre um contrato de gestão com essa entidade, para o estabelecimento de procedimentos e fixação de metas a serem atingidas; e
- ♦ das sanções e penalidades aplicáveis em caso de descumprimento dos dispositivos acima referidos pelos prestadores dos serviços de saneamento básico. As referidas sanções e penalidades deverão ser aplicadas pelos entes reguladores dos serviços de saneamento básico, sejam esses entes independentes, como por exemplo a ARSESP, ou integrantes da administração municipal. Conforme acima mencionado, esses dispositivos estão presentes somente na minuta de lei, tendo em vista a impossibilidade do decreto determinar sanções e penalidades, nos termos do art. 5º, II, da CF/88.

15.2 MINUTA DE PROJETO DE LEI

MINUTA DE PROJETO DE LEI Nº [____], DE [_____]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, parte integrante desta Lei, o Município de [____] deverá articular e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental para toda a população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o fortalecimento dos instrumentos disponíveis ao Poder Público e à coletividade.

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- ♦ o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI [____], instituído pelo Decreto [____]; e
- ♦ o Plano da Bacia Hidrográfica [____].

Art. 3º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- ♦ abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- ♦ esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- ♦ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e
- ♦ drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: 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 urbanas.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser revisto periodicamente em prazos não superiores a 4 (quatro) anos.

§ 1º. As revisões de que trata o caput deste artigo deverão preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de [____], nos termos do art. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, com as eventuais alterações, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território de [____], ampliando progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes aos serviços.

Parágrafo único. Para alcançar o objetivo geral de universalização, em conformidade com a Lei nº 11.445/2007, são objetivos específicos do Plano de Saneamento Básico de [____]:

- ♦ a garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- ♦ a sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;
- ♦ a criação de meios e instrumentos para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão dos serviços;
- ♦ a promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e
- ♦ a viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na definição de taxas, tarifas e outros preços públicos.

Art. 6º. Além dos princípios expressos acima, serão observados, para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes princípios fundamentais:

- ♦ integralidade dos serviços de saneamento básico;
- ♦ disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;
- ♦ preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- ♦ adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- ♦ articulação com outras políticas públicas;
- ♦ eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- ♦ utilização de tecnologias apropriadas;
- ♦ transparência das ações;

- ♦ Controle social;
- ♦ Segurança, qualidade e regularidade;
- ♦ Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas e projetos específicos, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem constituirão os instrumentos básicos para a gestão dos serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos nesta Lei.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Decretos do Poder Executivo Municipal, na medida em que forem criados, inclusive com a especificação dos recursos orçamentários a serem aplicados.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [____], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos, inclusive os demais órgãos e entidades da Administração Pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I.

§ 3º. Os contratos mencionados no caput não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para a prestação de serviços de saneamento básico nos termos do presente artigo, deverá submeter-se às regras aplicáveis aos demais prestadores.

Art. 10. O Município deverá regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, ficando desde já autorizada a delegar essas atividades a entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, Anexo I desta Lei, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Com forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico são deveres dos prestadores dos serviços:

- ♦ prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- ♦ prestar contas da gestão do serviço ao Município de [] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;
- ♦ cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde aplicáveis aos serviços;
- ♦ permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- ♦ zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e
- ♦ captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos desta Lei, considera-se serviço adequado aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade das tarifas.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- ♦ receber serviço adequado;
- ♦ receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- ♦ levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- ♦ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- ♦ contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

V. DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 13. Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, as infrações ao disposto nesta Lei e seus instrumentos, cometidas pelos prestadores de serviços, acarretarão a aplicação das seguintes penalidades, pelo ente regulador, observados, sempre, os princípios da ampla defesa e do contraditório:

- ♦ advertência, com prazo para regularização; e
- ♦ multa simples ou diária.

Art. 14. A advertência poderá ser aplicada mediante a lavratura de auto de infração, para as infrações administrativas de menor lesividade, garantidos a ampla defesa e o contraditório.

§ 1º. Sem prejuízo do disposto no caput, se o ente regulador constatar a existência de irregularidades a serem sanadas, lavrará o auto de infração com a indicação da respectiva sanção de advertência, ocasião em que estabelecerá prazo para que o infrator sane tais irregularidades.

§ 2º. Sanadas as irregularidades no prazo concedido, o ente regulador certificará o ocorrido nos autos e dará seguimento ao processo.

§ 3º. Caso o autuado, por negligência ou dolo, deixe de sanar as irregularidades, o ente regulador certificará o ocorrido e aplicará a sanção de multa relativa à infração praticada, independentemente da advertência.

§ 4º. A advertência não excluirá a aplicação de outras sanções cabíveis.

Art. 15. Para a aplicação da penalidade da multa, a autoridade competente levará em conta a intensidade e extensão da infração.

§1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

§ 2º. A multa será graduada entre R\$ [_____] e R\$ [_____].

§ 3º. O valor da multa será recolhido em nome e benefício do Fundo Municipal de [_____] , instituído pela Lei [_____] e suas alterações.

§ 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas as seguintes situações agravantes:

- ♦ reincidência; ou
- ♦ quando da infração resultar, entre outros:
 - a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;
 - b) na degradação ambiental que não comporte medidas de regularização, reparação, recuperação pelo infrator ou às suas custas; ou
 - c) em risco iminente à saúde pública.

VI - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 17. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de [_____] , na forma da Lei Municipal [_____].

Art. 18. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [_____] , Estado de São Paulo, [_____] de 2014.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Prefeito Municipal de [_____]

15.3 MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL

MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL Nº [_____] , DE [_____]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [_____] , Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais e

CONSIDERANDO que a Lei Federal nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, estabeleceu as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, adotando como princípio fundamental a universalização do acesso aos serviços públicos desse setor;

CONSIDERANDO que o art. 9º, I, da Lei nº 11.445/2007 incumbe ao titular a elaboração dos planos municipais de saneamento básico;

CONSIDERANDO que a existência dos planos municipais de saneamento básico são condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, bem como da obtenção de recursos financeiros e cooperação técnica para o setor;

CONSIDERANDO que na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico o Município deverá articular-se com o Estado e a União, sobretudo na busca de financiamento para as ações, projetos, programas e obras;

CONSIDERANDO a necessidade de articulação do Plano Municipal de Saneamento Básico com o Plano Regional de Saneamento Básico da UGRHI [____], com o Plano de Bacia Hidrográfica, bem como com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de meio ambiente, de saúde e de recursos hídricos;

CONSIDERANDO o disposto na Lei Orgânica do Município de [____], de [____] e em seu Plano Diretor e respectivas atualizações,

DECRETA:

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, parte integrante deste Decreto, o Município de [____] deverá articular e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental para toda a população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o fortalecimento dos instrumentos disponíveis ao Poder Público e à coletividade.

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- ♦ o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI [____], instituído pelo Decreto [____]; e
- ♦ o Plano da Bacia Hidrográfica [____].

Art. 3º. Para efeitos deste Decreto, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- ♦ abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- ♦ esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- ♦ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e
- ♦ drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: 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 urbanas.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser revisto periodicamente em prazos não superiores a 4 (quatro) anos.

§ 1º. As revisões de que trata o caput deste artigo deverão preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de [____], nos termos do art. 19, §4º, da Lei nº 11.445/2007.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, com as eventuais alterações, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

II . DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território de [____], ampliando progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes a todos serviços.

Parágrafo único. Para alcançar o objetivo geral de universalização, em observância da Lei nº 11.445/2007, são objetivos específicos do Plano de Saneamento Básico de [____]:

- ♦ a garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- ♦ a sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;

- ♦ a criação de meios e instrumentos para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão dos serviços;
- ♦ a promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e a necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e
- ♦ a viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na instituição de taxas, tarifas e preços públicos.

Art. 6º. Além dos princípios expressos acima, serão observados, para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes princípios fundamentais:

- ♦ integralidade dos serviços de saneamento básico;
- ♦ disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;
- ♦ preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- ♦ adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- ♦ articulação com outras políticas públicas;
- ♦ eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- ♦ utilização de tecnologias apropriadas;
- ♦ transparência das ações;
- ♦ Controle social;
- ♦ Segurança, qualidade e regularidade;
- ♦ Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas e projetos específicos, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem constituirão os instrumentos básicos para a gestão dos serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos neste Decreto.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Atos do Poder Executivo, na medida em que forem criados, com a indicação dos recursos orçamentários a serem aplicadas.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos, inclusive os órgãos e entidades da Administração pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público ou privado, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, contido no Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, contido no Anexo I.

§ 3º. Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para a prestação de serviços de saneamento básico nos termos do presente artigo, deverá submeter-se às regras aplicáveis aos demais prestadores.

Art. 10. O Município, como vistas a garantir a regulação e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, fica desde já autorizado delegar essas atividades a entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, Anexo I deste Decreto, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Com forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico são deveres dos prestadores dos serviços:

- ♦ prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;

- ♦ prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;
- ♦ cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde aplicáveis aos serviços;
- ♦ permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- ♦ zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e
- ♦ captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos deste Decreto, considera-se serviço adequado aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade das tarifas.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- ♦ receber serviço adequado;
- ♦ receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- ♦ levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- ♦ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- ♦ contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

IV - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 13. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de [_____] , na forma da Lei Municipal [_____].

Art. 14. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, [____] de 2014.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Prefeito Municipal de [____]

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA USP. **Biófito consome gás de efeito estufa em aterro sanitário.** Disponível em <<http://www.usp.br/agen/?p=106679>>. Acesso em out. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil.** Brasília. Cadernos de Recursos Hídricos. 2005. 134 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Atlas de Abastecimento Urbano de Água: panorama nacional.** Engecorps/Cobrape: Brasília. Ana, 2010.

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

AMÉRICO BRASILIENSE. **Lei Orgânica do Município de Américo Brasiliense.** Américo Brasiliense: Câmara Municipal. Disponível em: <http://www.americobrasiliense.sp.gov.br/admin/shz-bin/down/arquivos/19/lei_organica_municipio.pdf>. Acesso em: 2 de Abril 2013.

AMÉRICO BRASILIENSE. **Plano Diretor do Município de Américo Brasiliense.** Américo Brasiliense: Câmara Municipal. Disponível em: <http://www.americobrasiliense.sp.gov.br/admin/shz-bin/down/arquivos/15/plano_diretor.pdf>. Acesso em: 2 de Abril 2013.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Gerenciamento dos RSS na cidade do Rio de Janeiro.** Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/58863580474576bc849ed43fbc4c6735/CO MLURB_RJ.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em out. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** São Paulo: [s.n.], 2012. 116p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: jul. 2013.

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. 2013.

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: abr. 2013.

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: jul. 2013.

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: jul. 2013.

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: jul. 2013.

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: abr. 2013.

CARNEIRO, C.D.R. *et al.* **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1981.

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

CAMPANA, N.; TUCCI, C.E.M. **Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas**. ABRH, 1992.

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Composto Urbano**. Disponível em <http://www.cempre.org.br/ft_composto.php>. Acesso em set. 2013.

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Preço do Material Reciclável**. Disponível em <http://www.cempre.org.br/servicos_mercado.php>. Acesso em set. 2013.

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: jul. 2013.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2012 – Ano Base 2011**. [São Paulo]. 2013. 128 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Biogás**. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Biogás/17-Definição>>. Acesso em out. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares: Relatório de 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 180 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações-/relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 218 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações-/relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 114 p. Disponível em<<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações-/relatórios>> Acesso em: jul. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp>. Acesso em: abr. 2013.

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/GUATAPARA/2012/GUATAPAR%C3%81%20IQR%202012.pdf>. Acesso em nov. 2013.

CONSÓRCIO SANEAMENTO BÁSICO AMÉRICO BRASILIENSE. **Plano Municipal de Saneamento Básico; Volume I**. Américo Brasiliense: Prefeitura Municipal, 2011. 172 p.

CONSÓRCIO SANEAMENTO BÁSICO AMÉRICO BRASILIENSE. **Plano Municipal de Saneamento Básico; Volume II**. Américo Brasiliense: Prefeitura Municipal, 2011. 115 p.

CONSÓRCIO SANEAMENTO BÁSICO AMÉRICO BRASILIENSE. **Plano Municipal de Saneamento Básico; Volume III - Desenhos**. Américo Brasiliense: Prefeitura Municipal, 2011.

CONSÓRCIO SANEAMENTO BÁSICO AMÉRICO BRASILIENSE. **Plano Municipal de Saneamento Básico; Volume IV**. Américo Brasiliense: Prefeitura Municipal, 2012. 116 p.

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: jul. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), – **Informação sobre os tipos de solos na bacia do rio Mogi-Guaçu**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/Abertura.html> Acesso em ago. 2013

ENGEORPS – Engenharia S.A. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba**. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, 2011.

FACULDADE MUNICIPAL PROF. FRANCO MONTORO/ GEOSYSTEC PLANEJAMENTO E CONSULTORIA. **CBH Mogi: Plano da bacia Hidrográfica 2008-2011**. [São Paulo]. 2008. 170 p.

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. **Projeções Populacionais**. Mogi Guaçu. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: jul. 2013.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Temas; População e Estatísticas Vitais; Perfil Municipal**. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/index.php?option=com_jce&Itemid=39&tema=5>. Acesso em: jul. 2013.

GEOVISION. **Unidades - CGR-Guatapará**. Disponível em <<http://www.geovisionsae.com.br/cgr/br/cgr-guatapara.php>>. Acesso em nov. 2013.

INFOESCOLA – Navegando e Aprendendo. **Aterro sanitário e os gases de efeito estufa**. Disponível em <<http://www.infoescola.com/ecologia/aterro-sanitario-e-mdl/>>. Acesso em out. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Cartilha de Limpeza Urbana**. Rio de Janeiro: [2005?]. 81p. Disponível em <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Portal Ideb**. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/portal-ideb>>. Acesso em: jul. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Logística Reversa**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em out. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em out 2013.

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. 2013.

OLIVEIRA, J.B. *et al.* **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.

PAVAN, M.C.O e PARENTE, V. **Projetos de MDL em aterros sanitários do Brasil: análise política, socioeconômica e ambiental**. Disponível em <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05432_Pavan_Oliveira.pdf>. Acesso em out. 2013.

PINTO, L.L.C.A. & MARTINS, J.R.S. **Variabilidade da Taxa de Impermeabilização do Solo Urbano**. Congresso Latinoamericano de Hidráulica, 2008.

PINTO, João da Costa. Projeto Mogi-Pardo, Carta Geológica Compilada e Simplificada. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), 1998.

RHS CONTROLS – RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO LTDA. **Plano Diretor de Combate as Perdas de Água no Sistema de Abastecimento Público de Américo Brasiliense**. Américo Brasiliense: Prefeitura Municipal, 180p, 2011.

SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. **TE - Estudos de Custos de Empreendimentos**. Maio/2013;

SABESP. **Comunidades Isoladas**. In: REVISTA DAE – Nº 187. São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.

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: jul. 2013.

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. 2013.

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: abr. 2013.

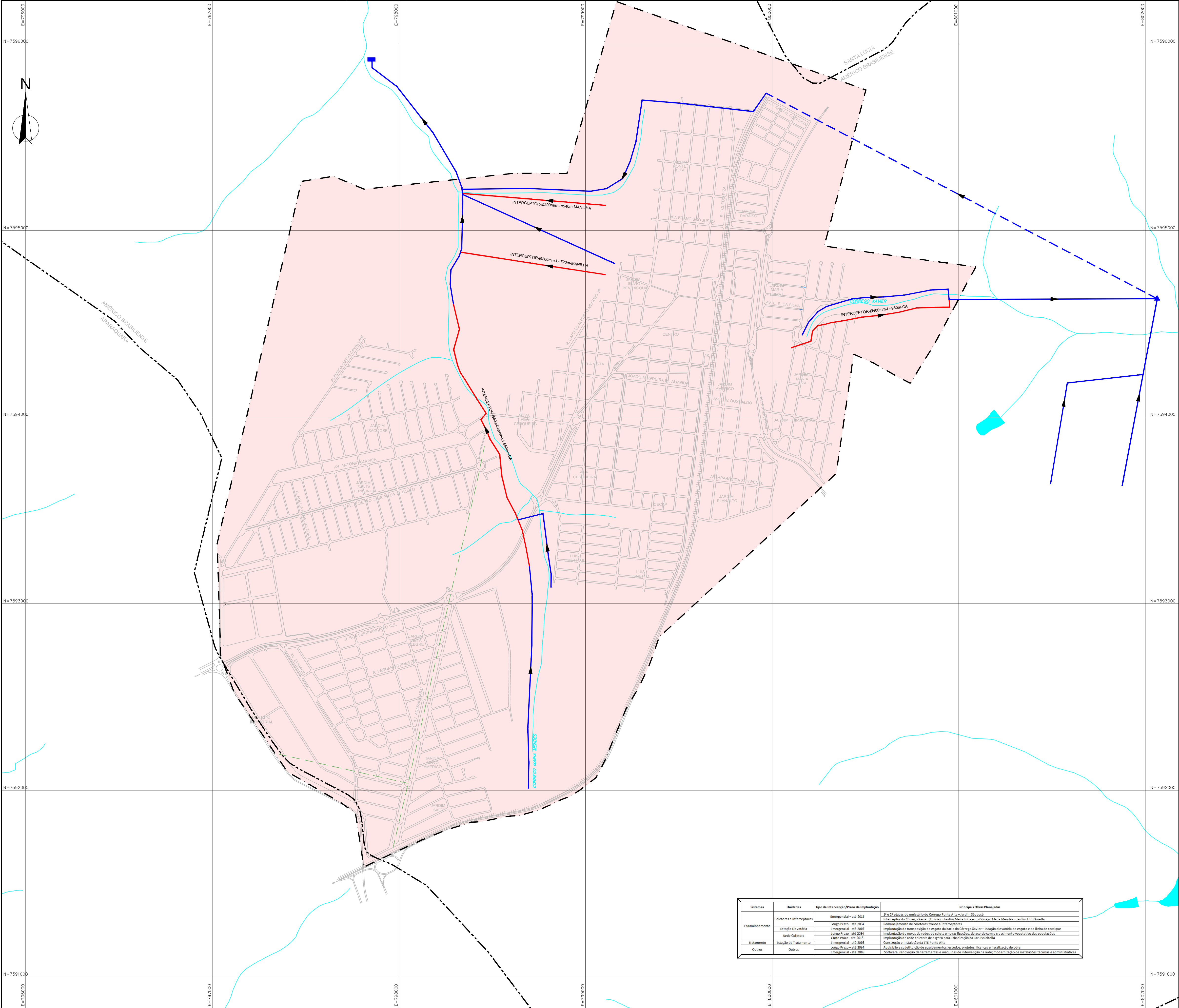
SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e Esgotos**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6>> Acesso em: jul. 2013.

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: jul. 2013.

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDROC LTDA. **Plano Diretor de Saneamento Básico; Relatório Parcial 04; Formulação de Alternativas, Avaliação de Custos de Implantação e Escolha das Melhores Soluções**. Américo Brasiliense: Prefeitura Municipal. 2010. 120 p.

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDROC LTDA. **Plano Diretor de Saneamento Básico; Relatório Parcial 05; Plano de Intervenção**. Américo Brasiliense: Prefeitura Municipal. 2010. 27 p.

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDROC LTDA. **Plano Diretor de Saneamento Básico; Relatório Final; Demanda de água e produção de esgoto; Descrição da infraestrutura existente; Balanço entre a oferta e a demanda de água; Diagnóstico dos sistemas existentes; Estudo das alternativas; Escolha das alternativas e recomendações; Cronograma de intervenção**. Américo Brasiliense: Prefeitura Municipal, v. II, 2010. 211 p.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- LIMITE MUNICIPAL
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- FERROVIA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ÁREA DE ATENDIMENTO
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS PROJETADA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS PROJETADA
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO EXISTENTE
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO PROJETADO
- LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
- LINHA DE RECALQUE PROJETADA
- LIMITE DE BACIA DE ESGOTAMENTO

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Encaninhamento	Coletores e interceptores	Emergencial - até 2016	2ª e 3ª etapas de entubação do Córrego Ponte Alta - Jardim São José
	Estação Elevatória	Longo Prazo - até 2016	Interceptores do Córrego Xavier (Estrada) - Jardim Maria Luíza do Córrego Maria Mendes - Jardim Luis Otávio
	Rede Coletora	Emergencial - até 2016	Remanejamento de coletores troncos e interceptores
	Estação de Tratamento	Emergencial - até 2016	Implantação da transmissão de esgoto da base do Córrego Xavier - Estação elevatória de esgoto e de linha de recalque
Tratamento	Estação de Tratamento	Emergencial - até 2016	Implantação de zona de rede de coleta e novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações
	Outros	Emergencial - até 2016	Implantação de rede coletora de esgoto para urbanização das favelas
Outros	Estação de Tratamento	Emergencial - até 2016	Construção e instalação da ETI Ponte Alta
	Outros	Emergencial - até 2016	Aplicação e substituição de equipamentos, estruturas, projetos, licenças e fiscalização de obras
			Software, renovação de equipamentos e máquinas de intervenção na rede, modernização das instalações técnicas e administrativas





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

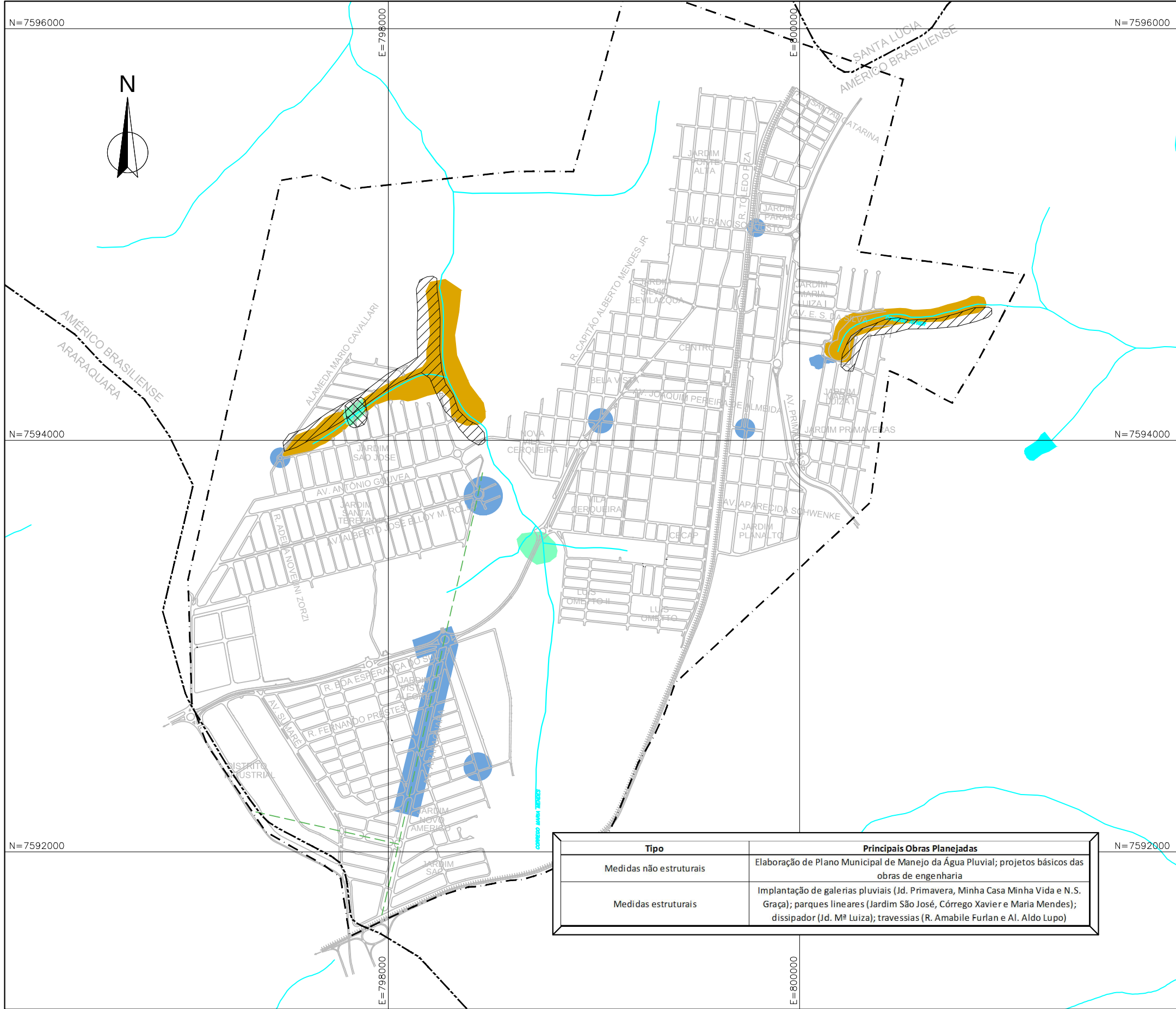
TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRH9

TÍTULO
AMÉRICO BRASILENSE
Sistema de Esgotamento Sanitário
Soluções Propostas

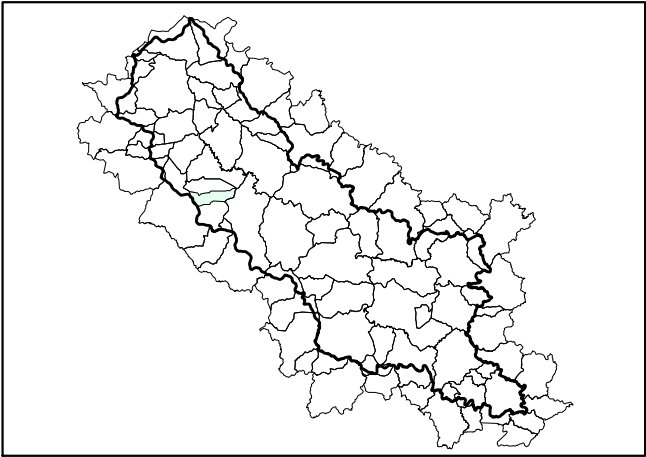
ESCALA
1:10.000

DATA
Junho / 2014

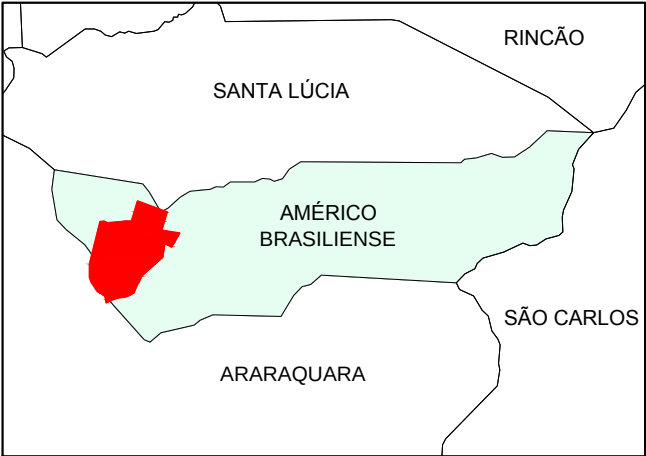
ILUSTRAÇÃO 6.2



Tipo	Principais Obras Planejadas
Medidas não estruturais	Elaboração de Plano Municipal de Manejo da Água Pluvial; projetos básicos das obras de engenharia
Medidas estruturais	Implantação de galerias pluviais (Jd. Primavera, Minha Casa Minha Vida e N.S. Graça); parques lineares (Jardim São José, Córrego Xavier e Maria Mendes); dissipador (Jd. M ^a Luiza); travessias (R. Amabile Furlan e Al. Aldo Lupo)



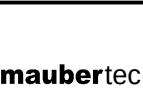
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- LIMITE MUNICIPAL
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- FERROVIA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- LIMITE DA ZONA URBANA
- PARQUE LINEAR
- TRAVESSIA
- ALAGAMENTO
- INUNDAÇÃO
- ASSOREAMENTO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO
UGRHI9

TÍTULO
AMÉRICO BRASILENSE
Sistema de Drenagem Urbana
Soluções Propostas

ESCALA
1:20.000

DATA
Junho / 2014

ILUSTRAÇÃO 6.4