REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
6	08/12/2015	Emissão final	AQUALOG		
5	10/11/2015	Compatibilização PMSB	AQUALOG		
4	01/03/2015	Emissão preliminar	ENGECORPS MAUBERTEC		
3	11/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R2 (SSRH)	ENGECORPS MAUBERTEC		
2	04/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R1 (SSRH)	ENGECORPS MAUBERTEC		
1	29/07/2014	Atendimento de Análise de Relatório R0 (SSRH)	ENGECORPS MAUBERTEC		
0	01/07/2014	Emissão Inicial	ENGECORPS MAUBERTEC		

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

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: PIRASSUNUNGA

ELABORADO: AQUALOG Saneamento e Engenharia Ambiental Ltda - EPP		APROVADO:		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL: CREA:		
Nº (CLIENTE):				
		DATA:	08/12/2015	FOLHA:
Nº CONTRATO:	019/2015	REVISÃO:	R6	1 DE 306

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

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO: PIRASSUNUNGA

Dezembro/2015

SUMÁRIO

PÁG.

APRESENTAÇÃO 9

1. INTRODUÇÃO 11

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA E SUA INSERÇÃO REGIONAL 12

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS 12
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS 22
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS 29

3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS 30

3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO 30
3.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES 33

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 61

4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS 61
4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 138
4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 142

5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 149

5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO 149
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS 149
5.3 OBJETIVOS E METAS 152

6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO 155

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 155
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 162
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 169
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 188

7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS 195

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 195
7.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 199
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 203
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 209

8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 212

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 216

9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO 216
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL 233

10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 236

10.1 CONDICIONANTES GERAIS 236

10.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS 237
10.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 238
10.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO 238
10.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB 240
10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS 245

11. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 249

12. DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 256

12.1 DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 256
12.2 RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO 258

13. INDICADORES DE DESEMPENHO 260

13.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 260
13.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 267
13.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 272
13.4 RESUMO DOS INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO . 275

14. ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA 281

14.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS 281
14.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 283
14.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 288

15. MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO 290

15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 290
15.2 MINUTA DE PROJETO DE LEI 291

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 298

17. ANEXOS 304

ANEXO 1 – INSTRUÇÕES PARA O USO DA PLATAFORMA DE AVALIAÇÃO DOS INDICADORES 305
ANEXO 2 – RELATÓRIO DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL 306

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

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 à versão preliminar revisada do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Pirassununga, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Mogi Guaçu – UGRHI 9. A proposta inicial do PMSB (março/2015) foi elaborada 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.

Conforme contrato, o presente plano deve 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 teve como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades, 2011), listadas a seguir:

- 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.

O documento proposto pelo Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC passou por revisão em novembro/2015, visando à atualização das informações levantadas e compatibilização com as políticas públicas desenvolvidas no município. A empresa Aqualog – Saneamento e Engenharia Ambiental Ltda – EPP foi contratada pelo Termo de Contrato n° 019/2015, nas condições estabelecidas no Edital n° 020/15 e Termo de Referência, que determina o escopo do serviço – Compatibilização do PMSB em conformidade com a lei 11.445/07:

- Entendimento e identificação da situação atual referente aos serviços públicos em Saneamento Básico prestado à Municipalidade;
- Abrangência dos trabalhos relativamente ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana;
- Complementação das ações articuladas com a política de desenvolvimento urbano cujos fatores determinantes estão apoiados no saneamento básico;
- Fornecimento de soluções e métodos para acompanhamento das propostas apresentadas no PMSB;
- Validação das propostas via audiências públicas, com explanação do plano;
- Alterações, inserções, supressões no plano após audiências que se fizerem necessário.

Assim, juntamente com a entrega do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirassununga, foi apresentado o Relatório de Alinhamento de Compatibilização do PMSB, onde são detalhadas todas as alterações propostas pela empresa Aqualog – Saneamento e Engenharia Ambiental Ltda.

1. INTRODUÇÃO

Aa Versão Preliminar Revisada do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB) de Pirassununga é resultante do processo de revisão e atualização do relatório elaborado pelo Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC, após a 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), conforme apresentado no Plano de Trabalho do mesmo.

O presente relatório foi reformulado pela empresa Aqualog – Saneamento e Engenharia Ambiental Ltda – EPP, a partir da atualização dos dados de diagnóstico, e complementação das ações articuladas com as políticas de desenvolvimento urbano. São previstos ainda mecanismos de monitoramento das propostas apresentadas no Plano, bem como foram utilizados instrumentos para envolver a sociedade em seu processo de construção.

Nesse produto, estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos durante o transcorrer dos trabalhos, apresentando-se o plano 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 PIRASSUNUNGA E SUA INSERÇÃO REGIONAL

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

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Pirassununga localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, estende-se por 727 km², com altitude média de 620 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 21°59'46" de latitude sul e 47°25'35" de longitude oeste.

Pirassununga está inserido na Região Administrativa de Campinas e Região de Governo de Limeira, fazendo divisa com os municípios de Porto Ferreira e Santa Cruz das Palmeiras ao Norte, Leme e Santa Cruz da Conceição ao Sul, Aguaí e Mogi Guaçu a Leste e Analândia e Descalvado a Oeste.

Distante 210 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através da Rodovia Anhanguera (SP-330). A Ilustração 2.1 apresenta essa situação.

Na região do município, fica a Cachoeira das Emas à qual os índios tupis chamavam de "pirá cynunga", significando lugar onde o peixe faz barulho. A colonização, no entanto, fixou-se às margens do Ribeirão do Ouro, iniciada pelos faiscadores do metal, que aí construíram uma capela em louvor ao Senhor Bom Jesus dos Aflitos. Em 21 de novembro de 1838 o povoado passou a capela curada com o nome de "Senhor Bom Jesus dos Aflitos de Pirassununga", pertencente ao Termo de Mogi Mirim.

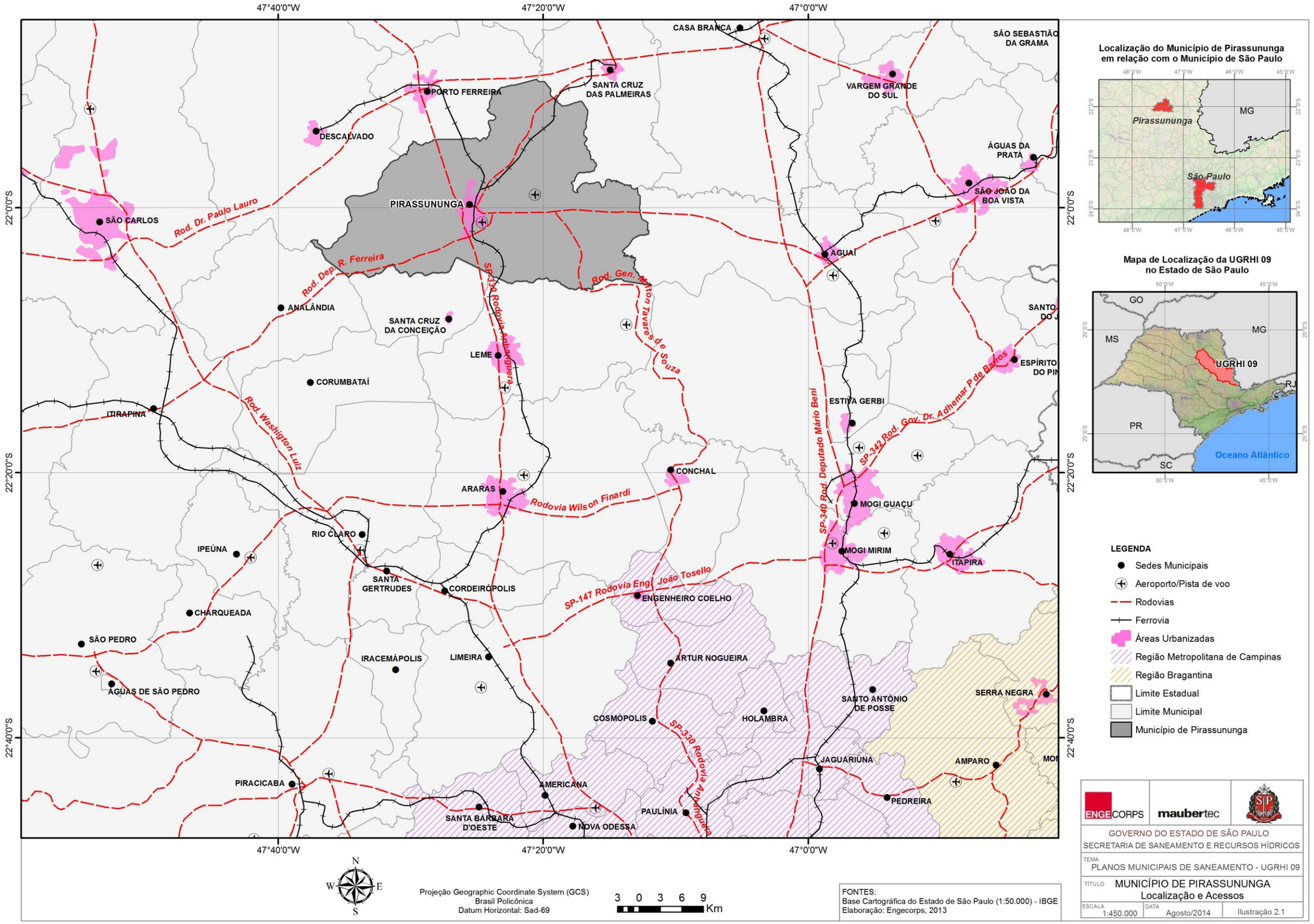


Ilustração 2.1 – Localização e Acessos

2.1.2 Geologia

O município de Pirassununga situa-se na porção nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, próximo ao limite com as unidades metamórficas e intrusivas do Embasamento Cristalino do Estado de São Paulo.

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 formado por unidades estratigráficas representadas pela Formação Aquidauana (Subgrupo Itararé Indiviso). Segundo Azevedo (1984), a Formação Aquidauana é constituída por corpos interdigitados de rochas sedimentares de origem glacial formadas por siltitos, arenitos, ritmitos, diamictitos e argilitos, que aparecem em todos os níveis da unidade com espessuras atingindo até algumas dezenas de metros, formas e dimensões variadas.

Também são encontradas rochas sedimentares, como arenitos, siltitos, argilitos e folheiros betuminosos, todas das Formações Corumbataí e Pirambóia, dos períodos Paleozoico ao Jurássico (AZEVEDO, 1984).

Rochas intrusivas tabulares, tais como sills de diabásio, dioritos, andesitos e traquitos, dos períodos Jurássico/Cretáceo, também estão presentes no município (AZEVEDO, 1984).

Destacam-se ainda coberturas cenozoicas indiferenciadas (Formação Rio Claro) e depósitos aluviais mais recentes (AZEVEDO, 1984).

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 Pirassununga situa-se, regionalmente Depressão Periférica coincidentes com a Bacia Sedimentar do Paraná.

Segundo Almeida (1964), os terrenos pertencentes à Depressão Periférica exibem um relevo com formas suavizadas, levemente onduladas e constituído por colinas amplas. As cotas altimétricas oscilam entre 500 m e 700 m.

Localmente, a geomorfologia da área de estudo está inserida na zona do rio Mogi Guaçu, em áreas de relevo de degradação em planaltos dissecados, classificados segundo IPT (1981), como Colinas Amplas, as quais predominam na área de estudo e, em menor escala, por Colinas Médias, Morros Amplos, Morrotes Alongados e Espigões e Planícies Aluviais.

As Colinas Amplas, caracterizadas por interflúvios superiores a 4 km², topos extensos e aplainados e vertentes com perfis retilíneos a convexos, predominam por quase todo o

território do município. Nesta área a drenagem é de baixa densidade, com padrão subdendrítico, vales abertos e planícies aluviais interiores (IPT, 1981).

As Colinas Médias abrangem a parte ocidental do município, onde predominam interflúvios de 1 a 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. A drenagem caracteriza-se por ser de média à baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados e planícies aluviais interiores restritas (IPT, 1981).

No nordeste 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. Caracteriza-se, também, pela presença de boçorocas (IPT, 1981).

Os Morrotes Alongados e Espigões localizam-se no centro-sul do município e caracterizam-se por elevações com declividades superiores a 15% e pelos interflúvios se orientação preferencial com topos angulosos e achatados. A drenagem é de média a alta densidade, padrão dendrítico e vales fechados (IPT, 1981).

As Planícies Aluviais que margeiam o rio Mogi Guaçu apresentam terrenos baixos e mais ou menos planos, sujeitos a inundações periódicas (IPT, 1981).

2.1.4 Pedologia

A grande diversidade de relevo e geologia do município de Pirassununga dá origem a uma grande variedade de solos.

Neste sentido os solos deste município caracterizam-se por forte heterogeneidade litológica, englobando, no Embasamento Cristalino, gnaisses, granitos, xistos, quartzitos e rochas cataclásticas, de Idade Pré-Cambriana fortemente estruturada (xistosidade, fraturas e falhas) e com frequentes contatos tectônicos entre as litologias. A porção da bacia do Paraná é constituída por rochas sedimentares pertencentes a Formação Aquidauana (Subgrupo Itararé Indiviso), dos períodos Carbonífero/Permiano, representadas por arenitos, siltitos, argilitos e diamictitos, em uma interdigitação típica de depósitos glaciais. Intrudidos, neste pacote de sedimentos ou no contato embasamento/bacia, ocorrem extensos sills de diabásio, e com baixa heterogeneidade litológica. Ocorrem ainda, capeando as diversas litologias da região, extensos depósitos arenoargilosos com espessuras variáveis, de idade cenozoica e correlacionáveis à Formação Rio Claro.

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 dominantes na área em questão são os Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos, além de Argissolos Vermelho-Amarelos.

Os Latossolos Vermelho e Vermelho-Amarelos 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).

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

Os Neossolos Quartzarênicos ocorrem no leste do município, em relevo plano a ondulado, apresentando textura arenosa ao longo do perfil logo abaixo do horizonte A. são profundos não existindo a limitação física para o desenvolvimento radicular, presença de caráter hálico ou distrófico e reduzida quantidade de água (EMBRAPA, 2013).

2.1.5 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Pirassununga 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 21,5°C, oscilando entre mínima média de 13,8°C e máxima média de 29,3°C. A precipitação média anual é de 1.396 mm.

- ***Pluviosidade***

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Pirassununga possui dez estações pluviométricas com prefixos C4-003, C4-033, C4-037, C4-063, C4-070, C4-073, C4-074, C4-080, C4-082 e C4-085, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (http://www.sirgh.sp.gov.br/). As informações das referidas estações encontram-se no Quadro 2.1.

QUADRO 2.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO PIRASSUNUNGA

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Pirassununga	C4-003	630 m	22°01’	47°26’	Mogi Guaçu
Pirassununga	C4-033	670 m	22°02’	47°25’	Mogi Guaçu
Pirassununga	C4-037	580 m	21°54’	47°19’	Turvo
Pirassununga	C4-063	560 m	21°56’	47°23’	Mogi Guaçu
Pirassununga	C4-070	620 m	21°51’	47°19’	Mogi Guaçu
Pirassununga	C4-073	600 m	21°53’	47°19’	Turvo
Pirassununga	C4-074	540 m	21°55’	47°24’	Mogi Guaçu
Pirassununga	C4-080	590 m	21°55’	47°22’	Turvo
Pirassununga	C4-082	590 m	21°55’	47°22’	Pardo
Pirassununga	C4-085	640 m	21°58’	47°28’	Turvo

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 C4-033, por apresentar a maior série histórica (1939 a 2006).

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 120 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 40 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 230 mm e 244 mm, respectivamente.

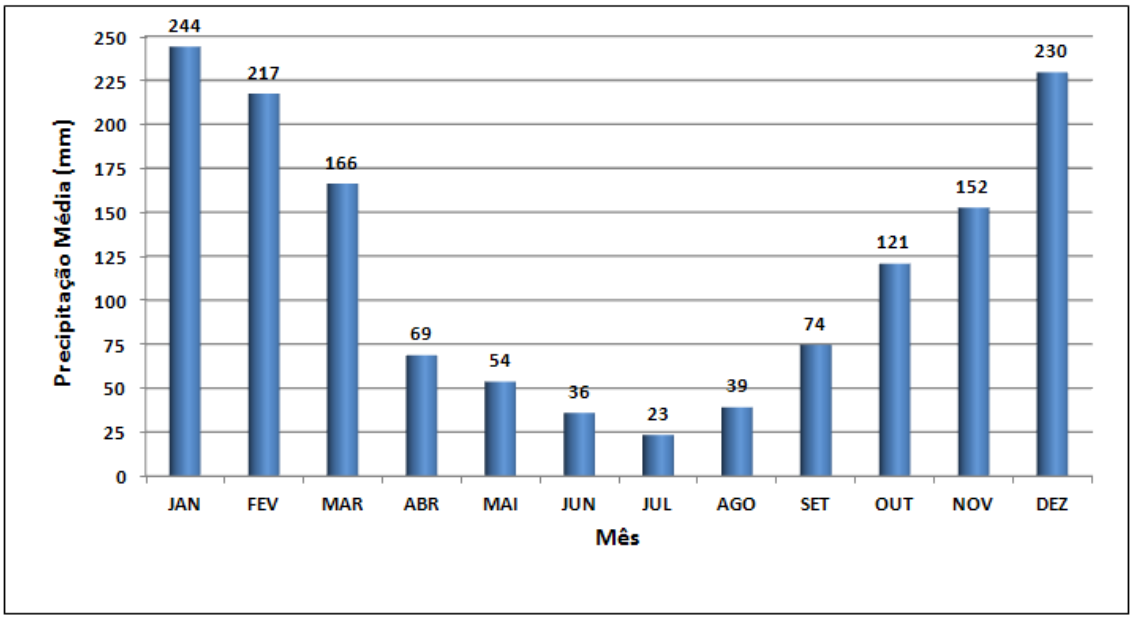


Gráfico 2.1- Precipitação Média Mensal no Período de 1939 a 2006, Estação C4-033

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

2.1.6 Recursos Hídricos

Pirassununga está inserido na Sub-Bacia do Médio Mogi e a zona urbana do município está inserida na bacia do Ribeirão da Laranja Azeda, um tributário do Rio Mogi Guaçu. Este ribeirão possui quatro afluentes dentro ou próximos da área urbana: Córrego do Andrézinho, Córrego Quartel, Ribeirão do Ouro e Córrego do Taboão.

Destacam-se outros cursos d'água no município, como Córrego da Ponte de Terra, Córrego De Bem e Ribeirão Descaroçador, este, usado como manancial de abastecimento da cidade. Entretanto, os três localizam-se fora da zona de expansão urbana. A Ilustração 2.2 apresenta a localização dos principais cursos d'água de interesse.

O Sistema de Abastecimento de Água de Pirassununga é atendido exclusivamente por mananciais superficiais, a saber, o Ribeirão Descaroçador, com vazão de disponibilidade $Q_{7,10}$ de 442 L/s, e o Córrego da Barra (ou Batistela), com disponibilidade hídrica de 337 L/s, ambos enquadrando-se como Classe 2. A implantação de uma nova captação será finalizada ainda no ano de 2015 no Ribeirão do Roque, tendo em vista o abastecimento do distrito Sede do município.

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 Pirassununga, dos 72.200 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 2.585 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa, 1.321 ha por Savana (cerrado e cerradão), 556 ha por Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea e 5 ha por vegetação não classificada, totalizando 4.467 ha, correspondendo a 6,19% da superfície total municipal.

Ressalta-se que o município também possui 201 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 0,28% 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 Pirassununga 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.

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 duas áreas urbanas, do distrito sede e do distrito Cachoeira de Emas, conforme indicado na Figura 2.1.

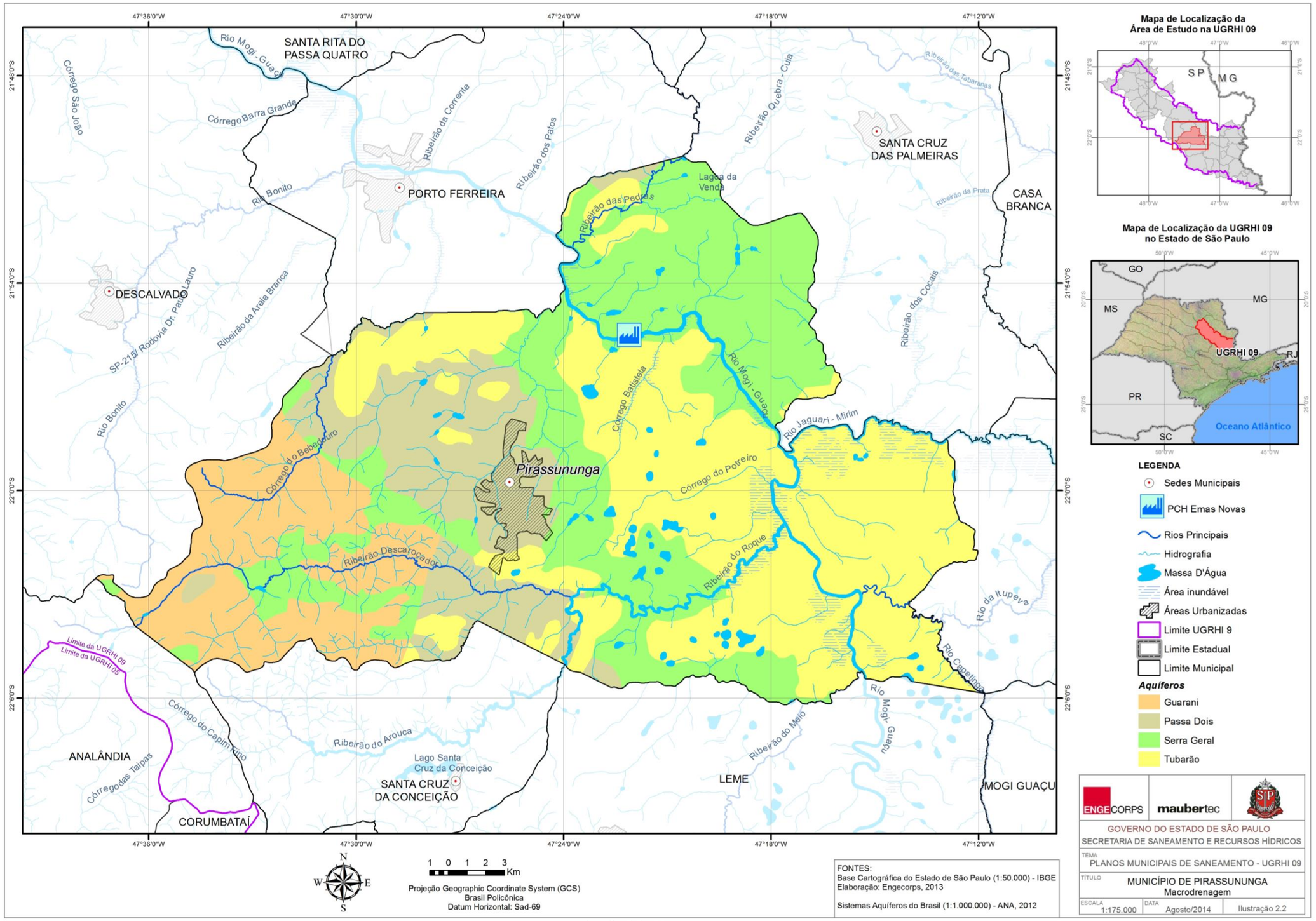


Ilustração 2.2 - Macrodrenagem

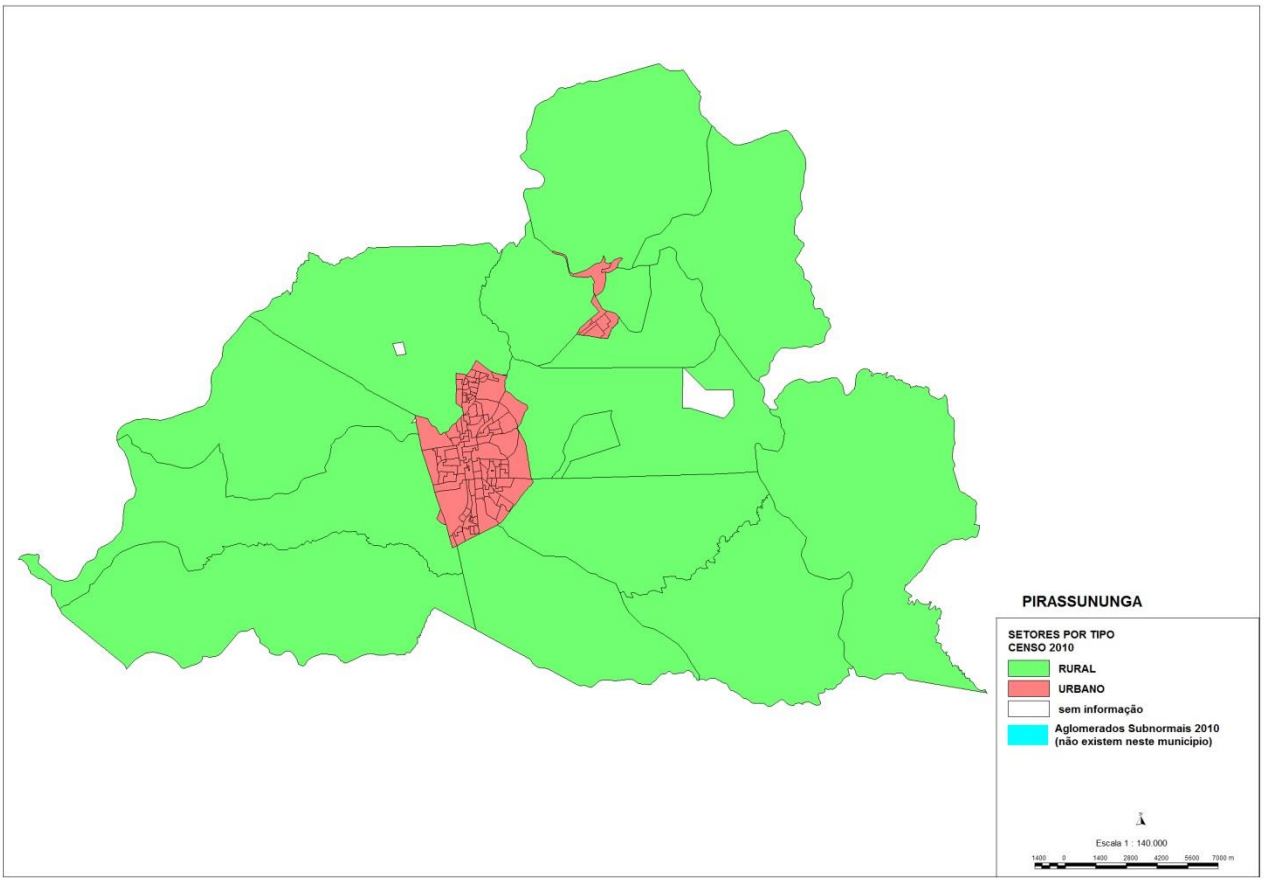


Figura 2.1 – Setores do município de Pirassununga, segundo o Censo do IBGE.

Fonte: IBGE (2010)

O município Pirassununga, tem uma superfície territorial de 725,8 km², sendo 565,5 km² correspondentes ao distrito sede de Pirassununga e 160,3 km², ao distrito de Cachoeira de Emas.

Segundo projeções do SEADE para 2013, a população do município totaliza 72.022 habitantes, atingindo densidade média de 97,9 hab./km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o distrito sede contava com 63.309 habitantes e o distrito de Cachoeira de Emas, com 6.772 habitantes, resultando densidades médias de 111,9 hab./km² e 42,3 hab./km², respectivamente.

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 sede do distrito de Pirassununga, e apenas num pequeno setor urbano do distrito de Cachoeira de Emas. Nos demais setores urbanos das sedes distritais a densidade varia entre 200 e 3.000 hab./km² ou entre 2 e 30 hab./ha.

Apenas um setor rural do distrito sede de Pirassununga possui densidade de 2 a 5 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.

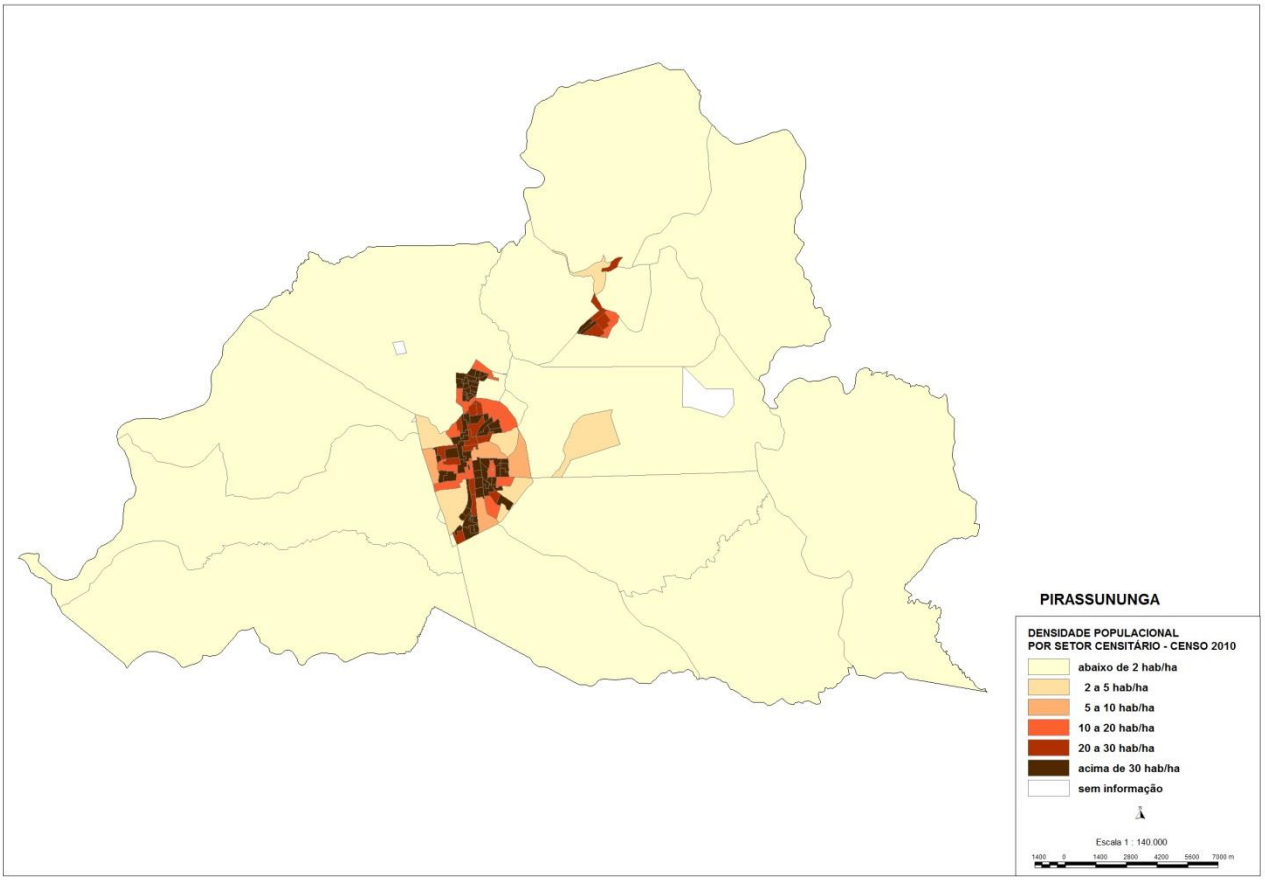


Figura 2.2 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Pirassununga.

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 demográficos[1]:

- porte e densidade populacional;
- taxa geométrica de crescimento anual da população; e

[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.

- grau de urbanização do município.

Em termos populacionais, Pirassununga pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 70.036 habitantes, representa 11,2% do total populacional da Região de Governo (RG) de Limeira, com 626.433 habitantes. Sua extensão territorial de 727,12 km² impõe uma densidade demográfica de 97,40 hab./km², inferior às densidades da RG de 216,94 hab./km² e do Estado de 168,96 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Pirassununga apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,56% ao ano (2000-2010), inferior às médias da RG de 0,92% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 91,63%, o município de Pirassununga apresenta índice inferior à RG de 95,59% e ao Estado de 95,94%.

O Quadro 2.2 a seguir 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 (km²)	Densidade (hab./km²)	Taxa geométrica de crescimento 2000-2010 (% a.a.)
Pirassununga	70.036	64.175	91,63	727,12	97,40	0,56
RG de Limeira	626.433	598.821	95,59	2.941,15	216,94	0,92
Estado de São Paulo	41.223.683	39.548.206	95,94	248.223,21	168,96	0,87

Fonte: Fundação SEADE.

2.2.2 Características Econômicas

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

Apesar do município de Pirassununga ter sido classificado com perfil agropecuário com relevância no Estado[2], o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido da indústria e, por fim, a agropecuária. Na RG e no Estado, a

[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.

participação dos setores segue a mesma ordem de relevância nos PIBs correspondentes, conforme pode ser observado no Quadro 2.3.

O valor do PIB *per capita* em Pirassununga (2010) é de R$23.616,76 por hab./ano, não superando o valor da RG que é de R$24.277,92 e nem o PIB *per capita* estadual de R$30.264,06.

A representatividade de Pirassununga no PIB do Estado é de 0,13%, o que demonstra média expressividade, considerando que a Região de Governo de Limeira participa com 1,22%.

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 (%)
Pirassununga	60,91	10,78	28,30	1.645,02	23.616,76	0,13
RG de Limeira	61,96	4,11	33,93	15.208,49	24.277,92	1,22
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 Pirassununga.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Pirassununga há um total de 2.954 unidades locais, considerando que 2.729 são empresas atuantes, com um total de 25.695 pessoas ocupadas sendo destas, 22.241 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 519.125 mil reais. O salário médio mensal no município é de 3,2 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Pirassununga, observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor de serviços com 41,30%, seguido da indústria com 20,90%, do agropecuário com 18,20%, do comércio com 17,70% e, por fim, a construção civil com 1,90%. Na RG, a maior representatividade é do setor da indústria, seguido dos serviços, comércio, agropecuário e construção civil. No Estado o setor de serviços é mais relevante que a indústria e a construção civil mais relevante 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
Pirassununga	18,20	17,70	1,90	20,90	41,30
RG de Limeira	5,30	20,80	4,30	36,60	33,00
Estado de São Paulo	2,70	19,30	5,50	20,90	51,60

Fonte: Fundação SEADE.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que a indústria e os serviços detêm os maiores valores. A construção civil é o setor que apresenta valor mais baixo no município. E a agropecuária por sua vez, apresenta o valor mais baixo na RG e no Estado.

Em Pirassununga, o rendimento mais relevante foi registrado no setor de serviços. Já na RG e no Estado, o rendimento mais relevante ocorreu na indústria.

Os valores maiores de rendimento para os setores são encontrados no Estado e RG respectivamente, quando comparado ao município. Para os setores da indústria e serviços, o município possui maior valor que a RG.

Quanto ao rendimento médio total, Pirassununga 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
Pirassununga	1.079,64	1.223,31	1.067,52	2.123,49	2.209,41	1.794,87
RG de Limeira	1.090,21	1.286,81	1.704,91	2.113,17	1.740,51	1.747,52
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, em comparação ao que ocorre na RG.

De início, nota-se que a participação da receita tributária é a fonte de renda mais relevante em Pirassununga, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Pirassununga a receita tributária representa 20% da receita corrente, enquanto na RG, 17% da receita.

Situação semelhante ocorre com a participação do ISS nas receitas correntes nas duas unidades territoriais, sendo que, no município, a contribuição é de 11%, e na RG, de 7%.

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

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
Pirassununga	161.621.405,00	32.061.319,00	20%	17.169.309,00	11%
RG de Limeira	1.508.102.177,00	262.769.932,00	17%	111.200.777,00	7%

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 Pirassununga.

- Sistema Viário

O sistema viário de Pirassununga é composto principalmente pelas Rodovias Prefeito Euberto Nemésio Pereira de Godoy (SP-201), Deputado Rogãs Ferreira/ Cyro Albuquerque (SP-225), SP-328 e Anhanguera (SP-330), além das Estradas do Bom Retiro, São Domingos e Estrada Vicinal Santa Cruz das Palmeiras.

- Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Pirassununga registrou em 2009 um total de 26.332 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 162.578 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 27.324 consumidores, o que representa um aumento de 3,8% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é acima dos 2,7% apresentado na RG e do Estado com 2,5%. Isso repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 177.019 MWh, o que significa um aumento de 8,9%, superior ao registrado na RG de 6,4% e no Estado, de 5,9%.

- Saúde

Em Pirassununga, segundo dados do IBGE (2009), há 39 estabelecimentos de saúde, no qual 23 são públicos municipais, 2 públicos federais e 14 são privados e destes, 2 atendem também o SUS. No entanto há no município apenas 2 estabelecimentos que possuem o

serviço de internação, sendo um público federal, que possui 20 leitos e o outro privado, com 92 leitos disponíveis e que atendem também o SUS.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Pirassununga apresentar aumento nos índices em 2010 e queda em 2011. Na RG há aumento das taxas durante todo o período, tendência contrária é apresentada no Estado. O Quadro 2.7 apresenta os índices.

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

Unidade territorial	2009	2010	2011
Pirassununga	14,84	15,29	6,56
RG de Limeira	11,77	12,42	13,53
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 22 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo que 17 deles são públicos municipais e 5 são privados. A rede pública recebeu ao todo 1.293 matrículas e a privada, 248. As escolas públicas dispõem de 67 professores, enquanto que as privadas, de 19.

O ensino fundamental é oferecido em 35 estabelecimentos e destes, 17 são públicos municipais, 10 estaduais e 8 privados. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 3.394 matrículas, as estaduais por 2.934 e as privadas, por 2.464. A rede pública municipal possui 175 profissionais, a estadual 176 e a privada, 175.

O ensino médio é oferecido em 14 estabelecimentos em Pirassununga. Destes, 7 são estaduais e 7 privados. A rede estadual recebeu ao todo 2.088 matrículas e possui 162 professores e a rede privada, possui 910 alunos matriculados e dispõe de 113 profissionais.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Pirassununga, com uma taxa de 4,04%, possui menor 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 (%)
Pirassununga	4,04
RG de Limeira	4,84
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 – IDEB[3], indicador de qualidade educacional do ensino público que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Pirassununga o índice obtido foi de 6,0 para os anos iniciais da educação escolar e 4,4 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 Pirassununga classificou-se no grupo 2, que agrega os municípios bem posicionados na dimensão riqueza, mas com deficiência em pelo menos um dos indicadores sociais.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanços em todos os indicadores. Em termos de dimensões sociais, os escores de riqueza e longevidade são inferiores à média do Estado e nos quesitos escolaridade o escore é superior 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	137ª	114ª	Pirassununga 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	442ª	435ª	Pirassununga realizou avanços nesta dimensão, somando um ponto no indicador agregado. Seu escore é inferior à média estadual e o município conquistou posições no ranking.
Escolaridade	374ª	308ª	Entre 2008 e 2010 o município aumentou seu indicador agregado de escolaridade e melhorou sua posição no ranking. Seu escore é superior ao nível médio do Estado.

Fonte: Fundação SEADE.

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

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

Este item reúne elementos que permitem avaliar preliminarmente as condições do meio ambiente do município no que diz respeito ao cumprimento de normas, legislação e instrumentos que visem 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 Pirassununga estão apresentadas no Quadro 2.10 a seguir.

QUADRO 2.10 – INDICADORES AMBIENTAIS

Tema	Conceitos	Existência
Organização para questões ambientais	Unidade de Conservação Ambiental Municipal	Sim
	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.

No município de Pirassununga, às margens do rio Mogi Guaçu, está localizado o Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros Continentais (CEPTA), criado em setembro de 1978 através da Portaria n°649-G. O Centro tem como objetivo executar ações voltadas para a conservação e preservação de peixes continentais, o controle de espécies invasoras, o licenciamento para pesquisa, desenvolvimento de tecnologias e difusão das informações.

3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

Apresentam-se, a seguir, dados resumidos relativos às populações atendidas e às respectivas demandas e contribuições dos serviços de saneamento básico ao longo do período de planejamento (2016 a 2035).

3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO

3.1.1 Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à Área de Projeto

Uma vez que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Pirassununga foi concluído em maio de 2015, antes do término e aprovação do presente PMSB, identificou-se a necessidade de compatibilização das projeções populacionais com o mesmo.

Conforme PMGIS, para a estimativa de progressão populacional na área urbana, optou-se pelo o uso do crescimento logístico devido à maior proximidade da taxa de crescimento verificada pelos dados do IBGE anteriores a 2010. A área rural, por sua vez, apresenta redução da população. Assim, para a estimativa de progressão da populacional rural, optou-se pelo método de progressão geométrica.

A partir dos dados verificados para os anos de 2000 e 2010, a projeção da população foi refeita adotando-se os mesmos métodos de cálculo estabelecidos no PMGIRS:

- População urbana: Método da Curva Logística (a partir dos dados de 1980, 1990 e 2000)
- População rural: Método de Progressão Geométrica (a partir dos dados de 2000 e 2010)

A projeção populacional para o município de Pirassununga pode ser visualizada no Quadro 3.1.

QUADRO 3.1 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA – PIRASSUNUNGA - SEQUÊNCIA ANO A ANO - 2011 A 2035

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Domicílios Totais (un.)	Domicílios Urbanos (un.)	Domicílios Rurais (un.)
2011	70.482	64.583	5.899	24.911	23.075	1.836
2012	70.869	64.938	5.931	25.047	23.202	1.846
2013	73.656	67.492	6.164	26.032	24.114	1.918
2014	75.925	70.543	5.382	26.879	25.205	1.675
2015	76.526	71.258	5.268	28.315	26.676	1.639
2016	77.101	71.945	5.156	27.310	25.706	1.604
2017	77.652	72.606	5.046	27.512	25.941	1.570
2018	78.178	73.239	4.939	27.705	26.168	1.537
2019	78.681	73.847	4.834	27.889	26.385	1.504
2020	79.160	74.429	4.732	28.065	26.593	1.472
2021	79.617	74.986	4.631	28.233	26.792	1.441
2022	80.051	75.519	4.533	28.393	26.982	1.410
2023	80.464	76.028	4.436	28.545	27.164	1.380
2024	80.857	76.515	4.342	28.689	27.338	1.351
2025	81.229	76.979	4.250	28.826	27.504	1.322
2026	81.581	77.422	4.160	28.957	27.662	1.294
2027	81.915	77.844	4.071	29.080	27.813	1.267
2028	82.231	78.247	3.985	29.197	27.957	1.240
2029	82.530	78.630	3.900	29.307	28.094	1.214
2030	82.812	78.994	3.817	29.412	28.224	1.188
2031	83.077	79.341	3.736	29.511	28.348	1.163
2032	83.328	79.671	3.657	29.604	28.466	1.138
2033	83.563	79.985	3.579	29.692	28.578	1.114
2034	83.785	80.282	3.503	29.774	28.684	1.090
2035	83.993	80.565	3.428	29.852	28.785	1.067

Observa-se que no município de Pirassununga a maior parte da população urbana situa-se no Distrito Sede e parte situa-se no Distrito Cachoeira de Emas. Da mesma forma, um pequeno percentual da população rural encontra-se no Bairro Vertentes do Mamonal, região onde são oferecidos serviços públicos de saneamento básico.

Uma vez que os sistemas existentes precisarão ser analisados e projetados com base na população de cada distrito, há necessidade de se apresentar também tais projeções individualmente, realizadas com base dos percentuais de atendimento verificados no ano de 2010, a partir de dados de ligações de água.

QUADRO 3.2 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA –DISTRITO SEDE - SEQUÊNCIA ANO A ANO - 2015 A 2035

Ano	População (hab.)	Domicílios (un.)
2015	64.628	24.194
2016	65.251	23.314
2017	65.850	23.528
2018	66.425	23.733
2019	66.976	23.930
2020	67.504	24.119
2021	68.009	24.299
2022	68.492	24.472
2023	68.954	24.637
2024	69.395	24.795
2025	69.817	24.945
2026	70.218	25.089
2027	70.601	25.225
2028	70.966	25.356
2029	71.314	25.480
2030	71.645	25.598
2031	71.959	25.711
2032	72.258	25.817
2033	72.543	25.919
2034	72.813	26.015
2035	73.069	26.107

QUADRO 3.3 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA – DISTRITO CACHOEIRA DE EMAS - SEQUÊNCIA ANO A ANO - 2015 A 2035

Ano	População (hab.)	Domicílios (un.)
2015	6.630	2.482
2016	6.694	2.392
2017	6.755	2.414
2018	6.814	2.435
2019	6.871	2.455
2020	6.925	2.474
2021	6.977	2.493
2022	7.026	2.511
2023	7.074	2.527
2024	7.119	2.544
2025	7.162	2.559
2026	7.204	2.574
2027	7.243	2.588
2028	7.280	2.601
2029	7.316	2.614
2030	7.350	2.626
2031	7.382	2.638
2032	7.413	2.649
2033	7.442	2.659
2034	7.470	2.669
2035	7.496	2.678

QUADRO 3.4 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA – BAIRRO MAMONAL - SEQUÊNCIA ANO A ANO - 2015 A 2035

Ano	População (hab.)	Domicílios (un.)
2015	385	120
2016	389	130
2017	392	131
2018	396	132
2019	399	133
2020	402	134
2021	405	135
2022	408	136
2023	411	137
2024	414	138
2025	416	139
2026	419	140
2027	421	140
2028	423	141
2029	425	142
2030	427	142
2031	429	143
2032	431	144
2033	432	144
2034	434	145
2035	436	145

3.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

3.2.1 Sistema de Abastecimento de Água

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Pirassununga encontram-se resumidos no Quadro 3.5 ao Quadro 3.7, a seguir, de forma global e separadamente para cada distrito. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.A.A. são as seguintes:

1) ano 2016 – início de planejamento;

2) ano 2017 – data limite para implantação das obras de emergência;

3) ano 2019 – data limite para implantação das obras de curto prazo;

4) ano 2023 – data limite para implantação das obras de médio prazo;

5) ano 2035 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Com relação ao Programa de Redução de Perdas, que prevê a redução das perdas reais e aparentes para 29% até 2035, 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 global de perdas de 48,2% (valor de 2015 para o sistema global) para 29,0% (valor previsto para 2035), conforme planejado nesse PMSB;

- Situação 2 – considerando-se nenhuma redução de perdas, mantendo-se o índice do ano de 2015 durante todo o período de planejamento (48,2%), admitindo-se que não seja implantado nenhum programa de redução de perdas.

Ainda, é valido destacar que as vazões foram calculadas estimando-se um consumo *per capita* médio de 200 l/s.

QUADRO 3.5 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – PIRASSUNUNGA - TOTAL - 2015 A 2035

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento		Índice de Perdas COM redução (%)	Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários COM redução de perdas				Índice de Perdas SEM redução (%)	Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários SEM redução de perdas			
	População Urbana Total (hab.)	Atendimento (%)		$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Volume (m³)		$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Volume (m³)
2015	71.643	100	48,2	320,23	353,40	452,9	10.178	48,2	320,23	353,40	425,4	10.178
2020	74.831	100	43,4	306,14	340,78	444,7	9.815	48,2	334,48	369,12	444,4	10.631
2025	77.395	100	38,6	291,90	327,73	435,2	9.439	48,2	345,94	381,77	459,7	10.995
2030	79.421	100	33,8	277,85	314,62	424,9	9.061	48,2	355,00	391,77	471,8	11.283
2035	81.001	100	29,0	264,09	301,59	414,09	8.686	48,2	362,06	399,56	481,18	11.507

QUADRO 3.6 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - DISTRITO SEDE - 2015 A 2035

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento		Índice de Perdas COM redução (%)	Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários COM redução de perdas				Índice de Perdas SEM redução (%)	Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários SEM redução de perdas			
	População Urbana Total (hab.)	Atendimento (%)		$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Vol. m³		$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Vol. m³
2015	65.013	100	48,4	291,71	321,81	412,1	9.268	48,4	291,71	321,81	412,1	9.268
2020	67.906	100	43,6	278,53	309,97	404,3	8.927	48,4	304,69	336,13	430,5	9.680
2025	70.233	100	38,7	265,30	297,82	395,4	8.577	48,4	315,13	347,65	445,3	10.012
2030	72.072	100	33,9	252,30	285,67	385,8	8.227	48,4	323,38	356,75	457,0	10.274
2035	73.505	100	29,0	239,65	273,68	375,77	7.882	48,4	329,8	363,8	466,2	10.479

* Inclui o Bairro Mamonal

QUADRO 3.7 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - DISTRITO CACHOEIRA DE EMAS - 2015 A 2035

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento		Índice de Perdas COM redução (%)	Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários COM redução de perdas				Índice de Perdas SEM redução (%)	Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários SEM redução de perdas			
	População Urbana Total (hab.)	Atendimento (%)		$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Vol. m³		$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Vol. m³
2015	6.630	100	46,2	28,52	31,59	40,8	910	46,2	28,52	31,59	13,3	910
2020	6.925	100	41,9	27,60	30,81	40,43	887	46,2	29,79	33,00	13,9	950
2025	7.162	100	37,7	26,60	29,91	39,86	862	46,2	30,81	34,13	14,4	983
2030	7.350	100	33,4	25,55	28,95	39,16	834	46,2	31,62	35,02	14,7	1.009
2034	7.496	100	29,0	24,44	27,91	38,32	804	46,2	32,25	35,72	15,0	1.029

* Inclui a Vila Santa Fé

Para melhor visualização, os gráficos a seguir apresentam valores verificados para o distrito Sede (que engloba o Bairro Mamonal) em relação à evolução da população, à evolução das demandas médias e máximas diárias e à evolução dos volumes de reservação necessários ao longo do período de planejamento.

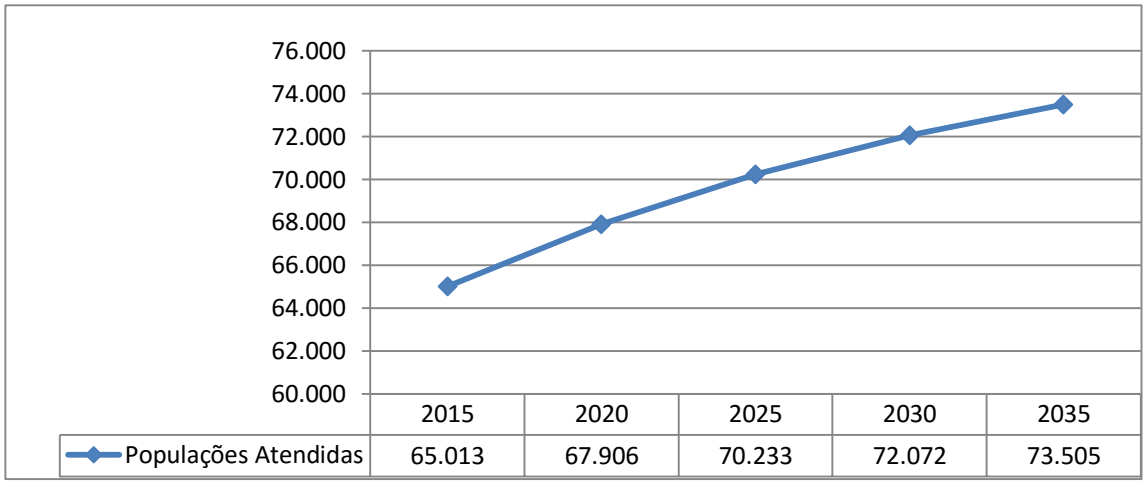


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas no Distrito Sede (hab.) x Anos de Planejamento.

Para permitir a comparação entre o cenário com redução de perdas e o cenário sem redução de perdas, a evolução das vazões médias a serem produzidas encontra-se no Gráfico 3.2 a seguir:

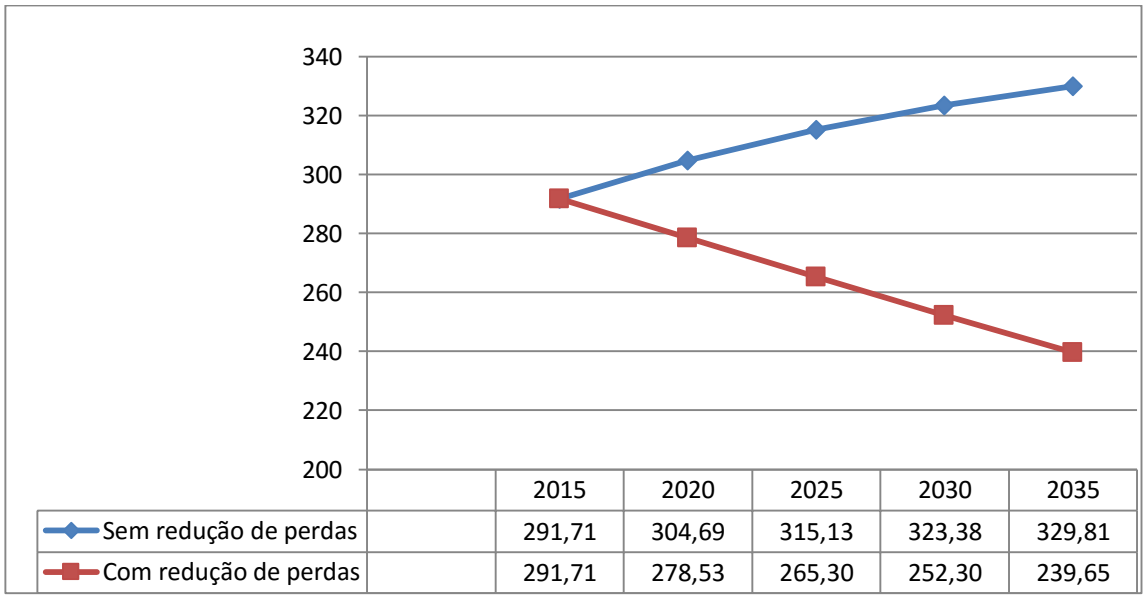
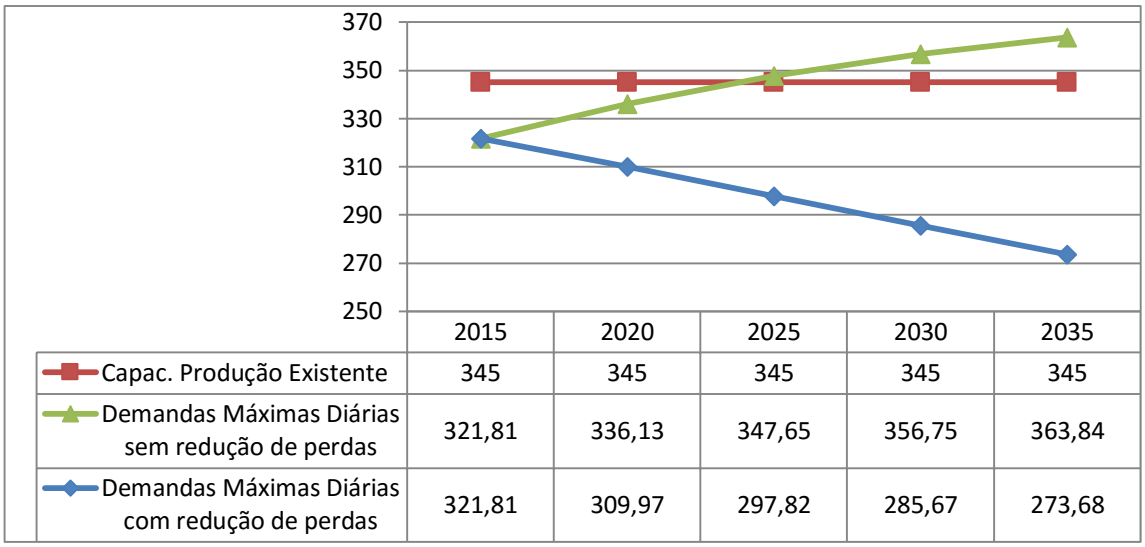
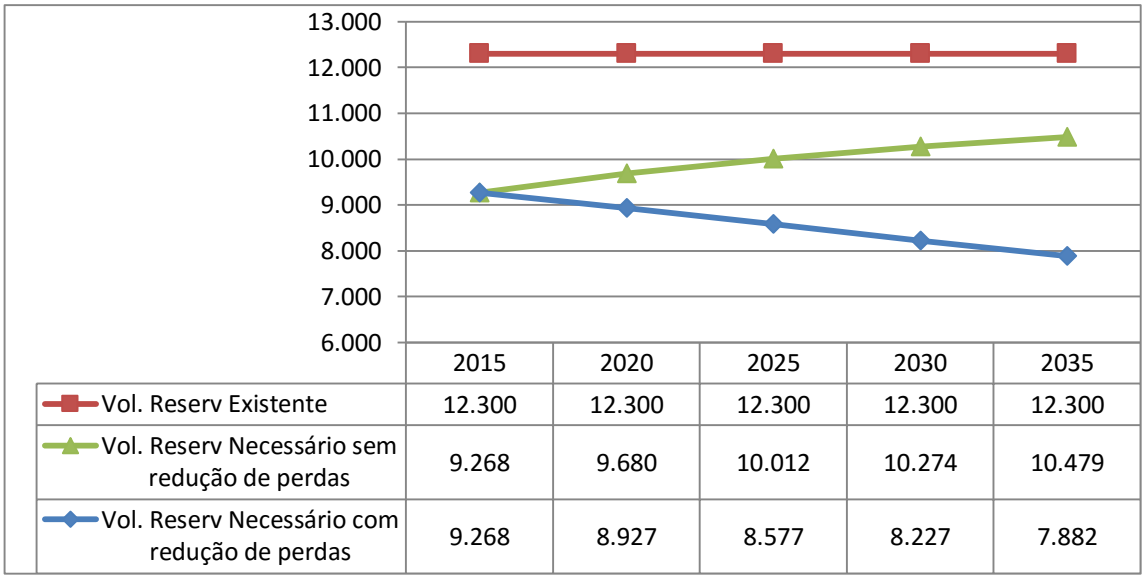


Gráfico 3.2 – Vazões Médias a serem produzidas (L/s) no Distrito Sede.



	2015	2020	2025	2030	2035
Capac. Produção Existente	345	345	345	345	345
Demandas Máximas Diárias sem redução de perdas	321,81	336,13	347,65	356,75	363,84
Demandas Máximas Diárias com redução de perdas	321,81	309,97	297,82	285,67	273,68

Gráfico 3.3 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento – Distrito Sede.



	2015	2020	2025	2030	2035
Vol. Reserv Existente	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300
Vol. Reserv Necessário sem redução de perdas	9.268	9.680	10.012	10.274	10.479
Vol. Reserv Necessário com redução de perdas	9.268	8.927	8.577	8.227	7.882

Gráfico 3.4 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento – Distrito Sede.

A análise dos dados permite se chegar às seguintes conclusões principais, considerando-se o sistema do distrito Sede:

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 8.491 hab. entre 2015 e 2035, correspondendo a um porcentual de 11,55% durante o período de 2015 a 2035;

- Considerando-se a redução de perdas para 29%, as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão decrescer cerca de 17,59% durante o período 2015 a 2035;

- a capacidade de produção atual, dada pela capacidade de tratamento das ETAs, não será suficiente considerando-se um cenário de não redução de perdas. No entanto, a capacidade se mostra suficiente para atender a demanda em um cenário com redução de perdas.

Em relação ao Distrito Cachoeira de Emas, que engloba a Vila Santa Fé, apresentam-se a seguir os gráficos de evolução da população, evolução das demandas médias e máximas diárias e evolução dos volumes de reservação necessários ao longo do período de planejamento.

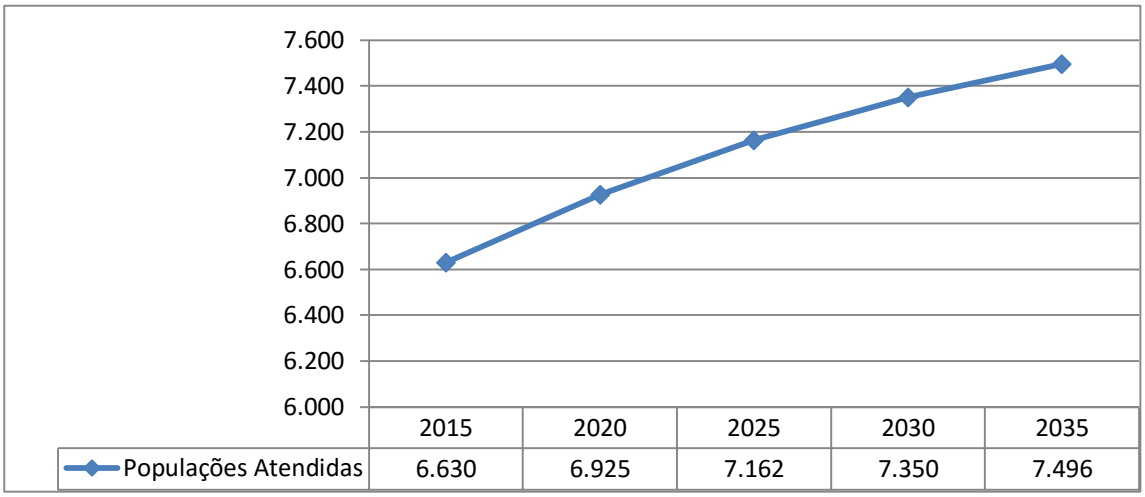
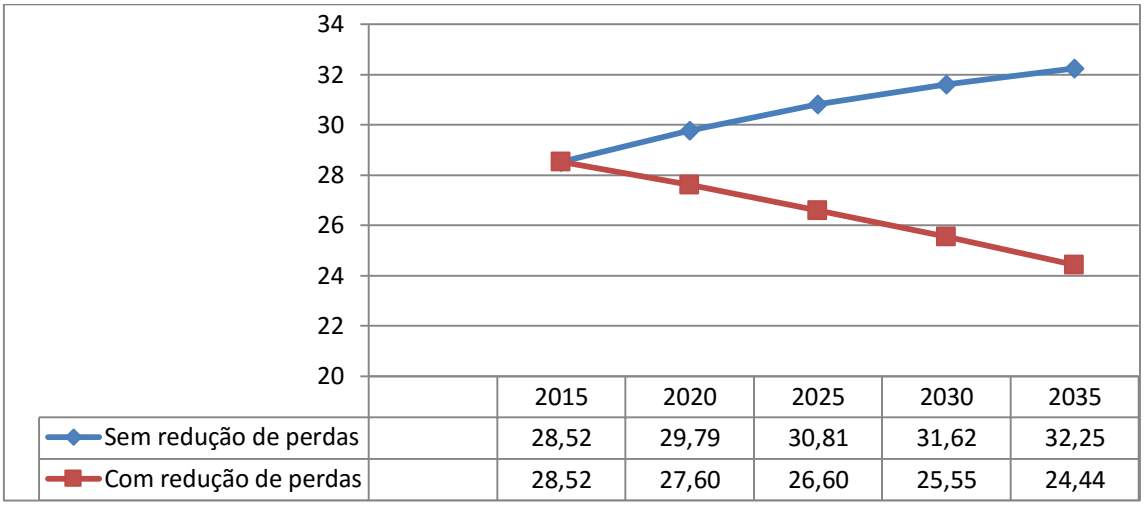


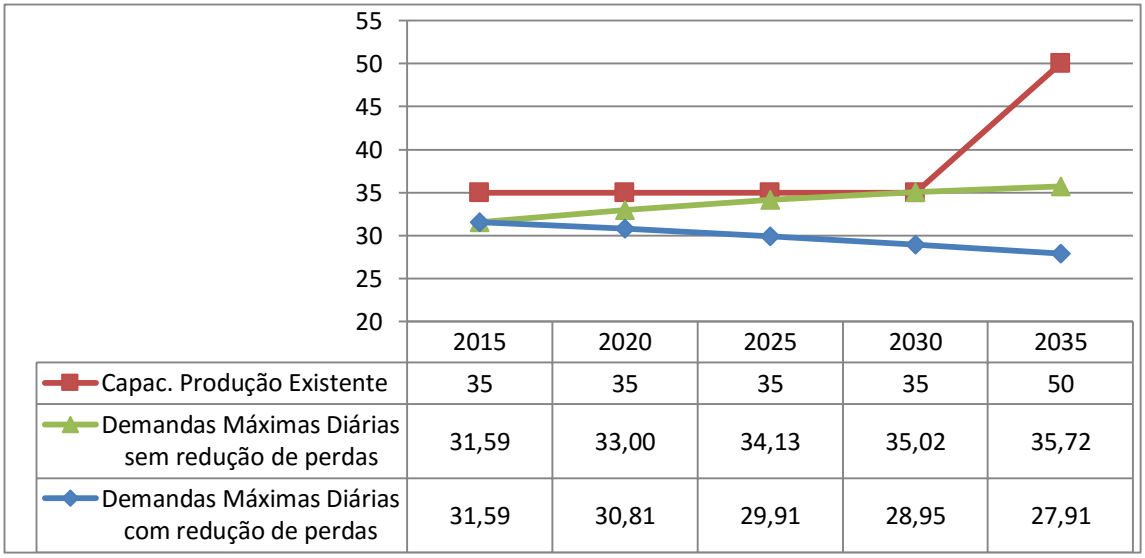
Gráfico 3.5 – Populações Atendidas no Distrito Cachoeira de Emas (hab.) x Anos de Planejamento.

Para permitir a comparação entre os cenários com redução de perdas e sem redução de perdas, a evolução das vazões médias a serem produzidas encontra-se reproduzida no Gráfico 3.2 a seguir:



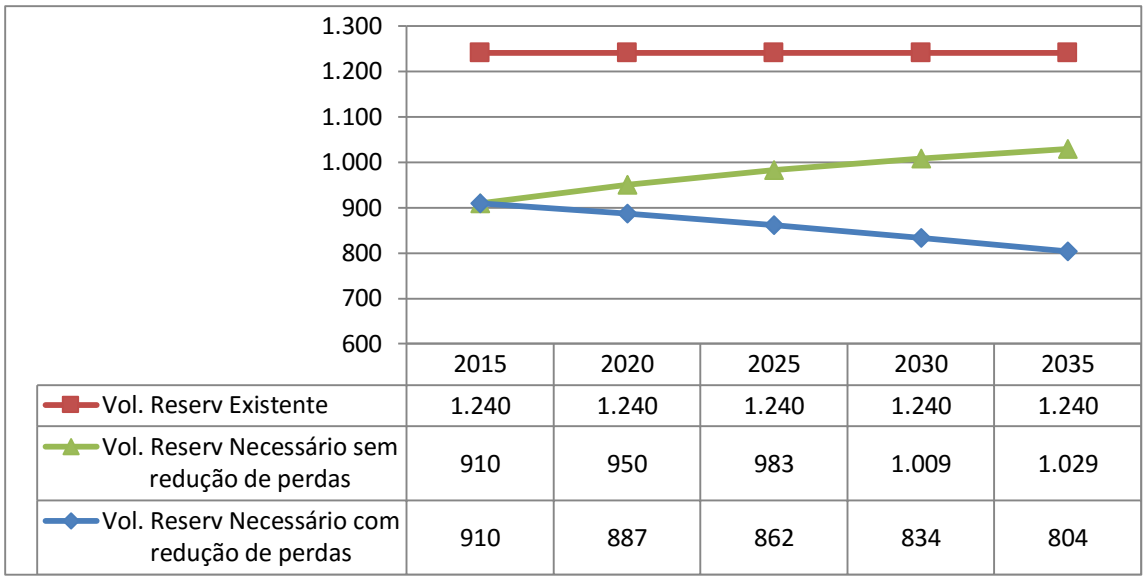
	2015	2020	2025	2030	2035
Sem redução de perdas	28,52	29,79	30,81	31,62	32,25
Com redução de perdas	28,52	27,60	26,60	25,55	24,44

Gráfico 3.6 – Vazões Médias a serem produzidas (L/s) no Distrito Cachoeira de Emas.



	2015	2020	2025	2030	2035
Capac. Produção Existente	35	35	35	35	50
Demandas Máximas Diárias sem redução de perdas	31,59	33,00	34,13	35,02	35,72
Demandas Máximas Diárias com redução de perdas	31,59	30,81	29,91	28,95	27,91

Gráfico 3.7 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento – Distrito Cachoeira de Emas.



	2015	2020	2025	2030	2035
Vol. Reserv Existente	1.240	1.240	1.240	1.240	1.240
Vol. Reserv Necessário sem redução de perdas	910	950	983	1.009	1.029
Vol. Reserv Necessário com redução de perdas	910	887	862	834	804

Gráfico 3.8 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento – Distrito Cachoeira de Emas.

A análise dos dados permite se chegar às seguintes conclusões principais, considerando-se o sistema do distrito Cachoeira de Emas:

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 866 hab. entre 2015 e 2035, correspondendo a um porcentual de 11,55% durante o período de 2015 a 2035;
- considerando-se a redução de perdas para 29%, as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão decrescer cerca de 13,19% durante o período 2015 a 2035. Observa-se que o volume atual é capaz de suprir a demanda do início ao final de plano;
- a capacidade de produção atual, dada pela capacidade de tratamento das ETAs, não será suficiente a partir do ano 2030 considerando-se um cenário de não redução de perdas. Neste cenário seria necessário de fato implantar as obras de ampliação da ETA. No entanto, a capacidade de tratamento se mostra suficiente para atender a demanda em um cenário com redução de perdas.

3.2.2 Sistema de Esgotos Sanitários

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotos Sanitários de Pirassununga encontram-se resumidos nos Quadros a seguir, de forma global e separadamente para cada distrito. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.E.S. são as seguintes:

- ano 2016 – início de planejamento;
- ano 2017 – data limite para implantação das obras de emergência;
- ano 2019 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- ano 2023 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- ano 2035 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

As vazões foram calculadas estimando-se uma contribuição per capita média de 160 l/s e uma vazão de infiltração de 0,2 l/(s.km).

QUADRO 3.8 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – PIRASSUNUNGA – TOTAL - 2015 A 2035

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento		Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab.)	Atendimento (%)	$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Carga Orgânica (Kg DBO/dia)
2015	71.643	99,5	205,1	231,5	310,8	3849,4
2020	74.831	100	212,2	239,9	323,0	4040,9
2025	77.395	100	217,4	246,1	332,1	4179,3
2030	79.421	100	221,6	251,0	339,2	4288,8
2035	81.001	100	225,1	255,1	345,1	4374,0

QUADRO 3.9 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA –– DISTRITO SEDE - 2015 A 2035

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento		Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab.)	Atendimento (%)	$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Carga Orgânica (Kg DBO/dia)
2015	64.628	100	187,0	211,0	282,8	3489,9
2020	67.504	100	192,6	217,6	292,6	3645,2
2025	69.817	100	197,2	223,1	300,6	3770,1
2030	71.645	100	200,9	227,4	307,0	3868,8
2035	73.069	100	203,9	231,0	312,2	3945,7

QUADRO 3.10 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – DISTRITO CACHOEIRA DE EMAS - 2015 A 2035

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento		Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab.)	Atendimento (%)	$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Carga Orgânica (Kg DBO/dia)
2015	6.630	95	16,1	18,4	25,4	340,1
2020	6.925	100	17,4	20,0	27,7	374,0
2025	7.162	100	18,0	20,7	28,6	386,8
2030	7.350	100	18,5	21,2	29,4	396,9
2035	7.496	100	18,8	21,6	29,9	404,8

QUADRO 3.11 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – BAIRRO MAMONAL - 2015 A 2035

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento		Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab.)	Atendimento (%)	$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Carga Orgânica (Kg DBO/dia)
2015	385	100	2,0	2,2	2,6	20,8
2020	402	100	2,1	2,3	2,7	21,7
2025	416	100	2,2	2,3	2,8	22,5
2030	427	100	2,3	2,4	2,9	23,1
2035	436	100	2,3	2,5	2,9	23,5

Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas (que apresentam valores iguais no Distrito Sede e no Bairro Mamonal, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento, e valor inicial referente a 95% de atendimento do Distrito Cachoeira de Emas, devido a não existir atualmente cobertura no Bairro do Limoeiro), 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 aos sistemas do Município de Pirassununga individualmente – Distrito Sede, Distrito Cachoeira de Emas (que engloba a Vila Santa Fé) e Bairro Mamonal.

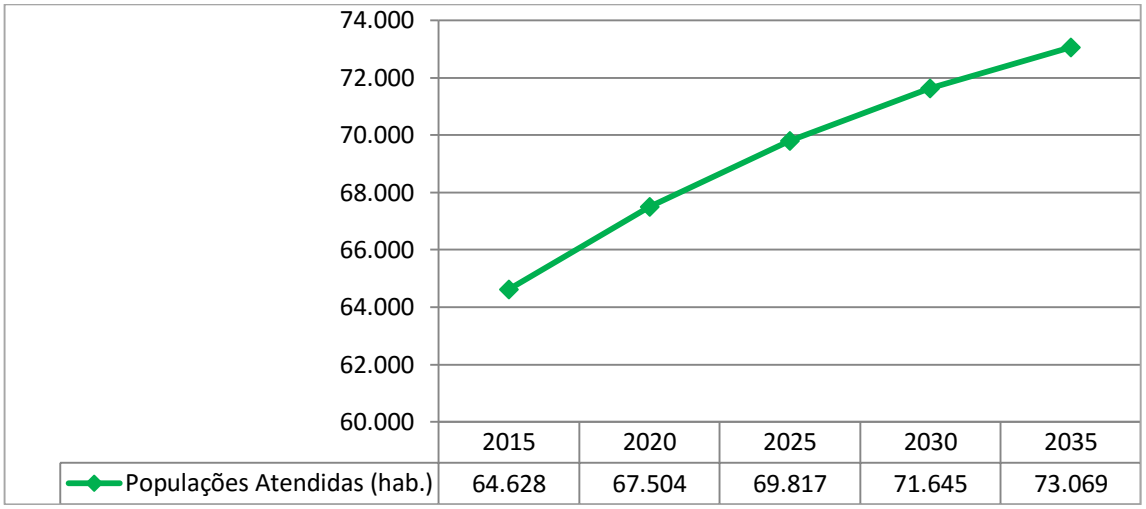


Gráfico 3.9 – Populações Atendidas (hab.) x Anos de Planejamento – Distrito Sede.

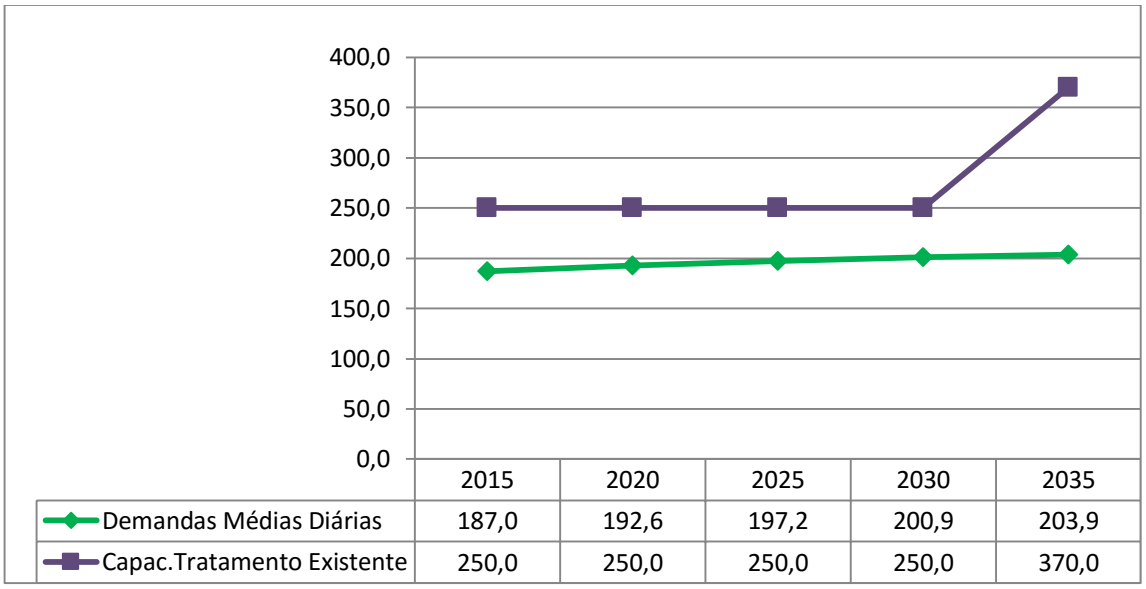
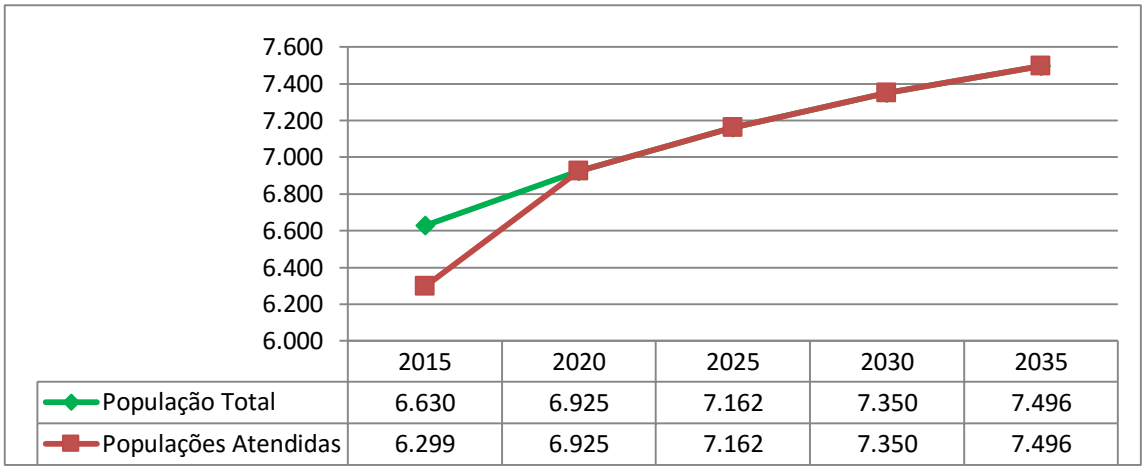


Gráfico 3.10 – Demandas Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento – Distrito Sede.

Nota: A capacidade de tratamento, em termos de vazão média, foi estabelecida com base na capacidade indicada para a ETE Laranja Azeda.

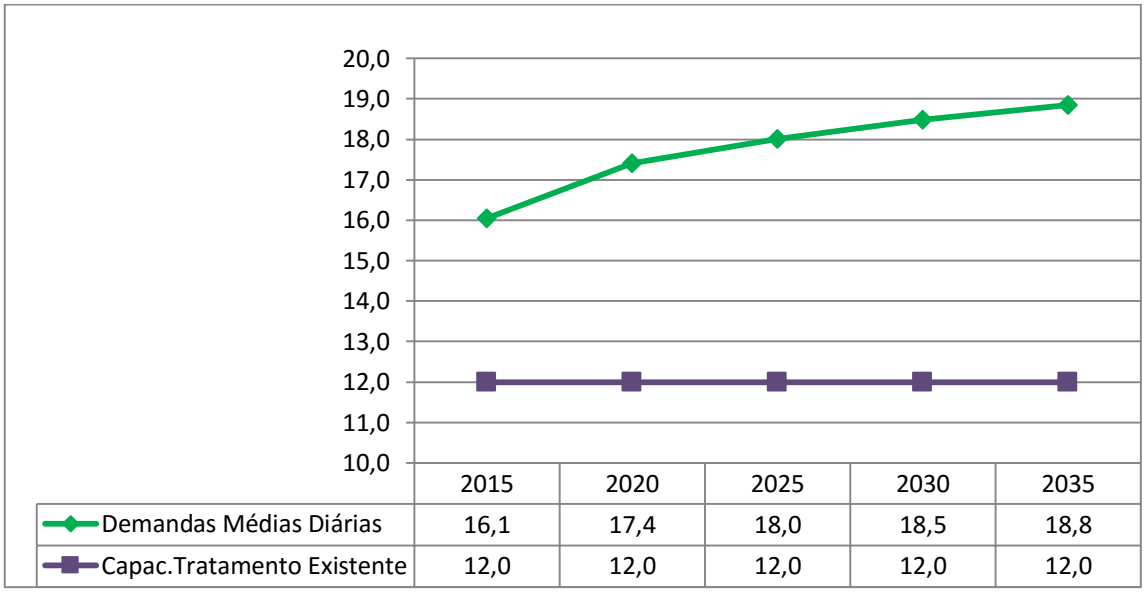
A análise dos dados permite-se chegar às seguintes conclusões para o Distrito Sede, considerando-se o sistema de esgotos coberto pelo sistema público:

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 8.441 hab. entre 2015 e 2035, correspondendo a um porcentual de 11,55%;
- as demandas médias diárias e as cargas orgânicas terão um aumento de 8,27% e 11,55%, respectivamente, durante o período 2015 a 2035;
- as capacidades de tratamento, expressadas em termos de vazão média, são superiores às demandas estimadas durante todo o período de planejamento.



	2015	2020	2025	2030	2035
População Total	6.630	6.925	7.162	7.350	7.496
Populações Atendidas	6.299	6.925	7.162	7.350	7.496

Gráfico 3.11 – Populações Atendidas (hab.) x Anos de Planejamento – Distrito Cachoeira de Emas.



	2015	2020	2025	2030	2035
Demandas Médias Diárias	16,1	17,4	18,0	18,5	18,8
Capac.Tratamento Existente	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0

Gráfico 3.12 – Demandas Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento – Distrito Cachoeira de Emas.

Nota: A capacidade de tratamento, em termos de vazão média, foi estabelecida com base na capacidade indicada para a ETE Santa Fé.

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

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 1.197 hab. entre 2015 e 2035, correspondendo a um porcentual de 11,55%;
- as demandas médias diárias e as cargas orgânicas terão um aumento de 14,81% e 15,97%, respectivamente, durante o período 2015 a 2035;

- as capacidades de tratamento, expressadas em termos de vazão média, não são suficientes para atendimento das demandas durante o período de planejamento, apresentando um déficit de 6,8 l/s no fim de Plano.

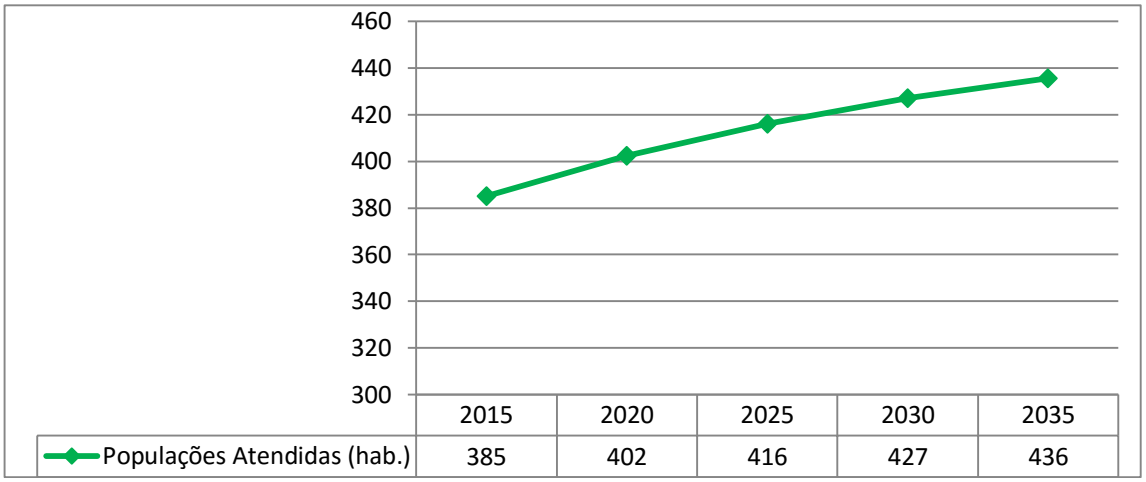


Gráfico 3.13 – Populações Atendidas (hab.) x Anos de Planejamento – Bairro Mamonal.

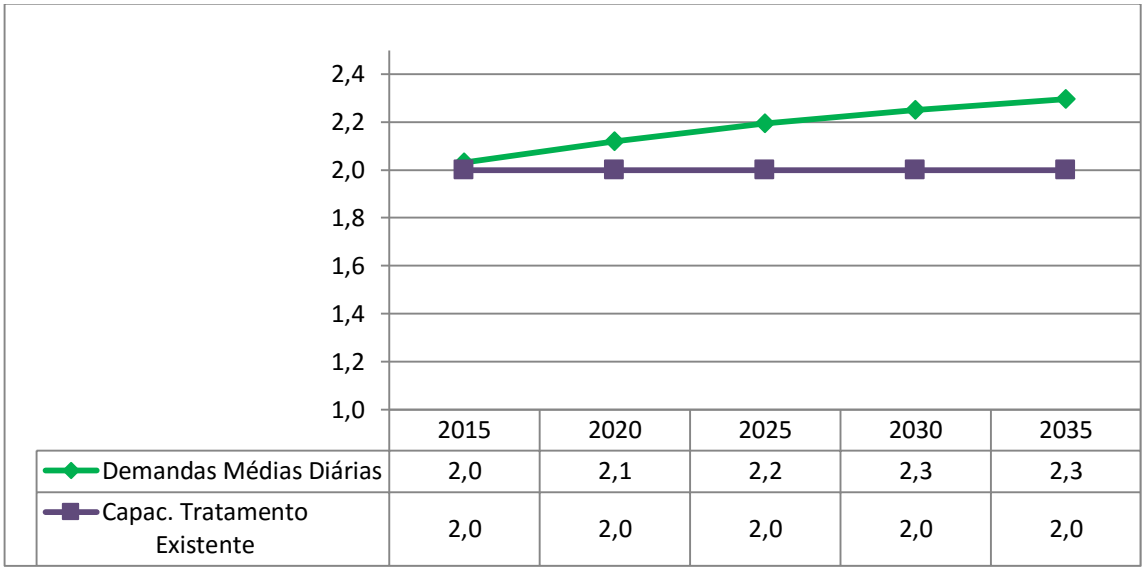


Gráfico 3.14 – Demandas Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento – Bairro Mamonal.

Nota: A capacidade de tratamento, em termos de vazão média, foi estabelecida com base na capacidade indicada para a ETE Mamonal.

A análise dos dados permite-se chegar às seguintes conclusões do Bairro Mamonal, considerando-se o sistema de esgoto coberto pelo sistema público:

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 50 hab. entre 2015 e 2035, correspondendo a um porcentual de 11,55%;
- as demandas médias diárias e as cargas orgânicas terão ambas um aumento de 11,55% durante o período 2015 a 2035;

- a capacidade de tratamento, expressada em termos de vazão média é suficiente para atendimento da demanda do início de planejamento. No entanto, ao longo do horizonte do plano, o sistema é ligeiramente ineficiente para atendimento da vazão produzida, alcançando um déficit de apenas 0,3 l/s no ano 2035.

3.2.3 Sistema de Resíduos Sólidos

3.2.3.1 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, conforme apresentado adiante.

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, possibilitando melhores avaliações do sistema.

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, foram utilizados os dados contidos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Pirassununga, concluído em maio/2015.

3.2.3.2 Projeção da Geração de Resíduos

A projeção dos resíduos foi feita separadamente para resíduos sólidos domiciliares, resíduos de construção civil (inertes) e resíduos de serviços de saúde, uma vez que cada um destes segmentos apresenta aspectos específicos. Ainda, tais resíduos demandam medidas estruturais mais onerosas da Prefeitura para garantir um gerenciamento adequado.

O diagnóstico detalhado dos outros tipos de resíduos, bem como ações mais específicas podem ser verificados nos relatórios do PMGIRS (2015).

- ***Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais (RSD)***

Conforme PMGIRS (2015), estima-se que a produção média diária de resíduos sólidos domiciliares e comerciais seja de 0,64 kg/hab.dia. Assim, as projeções anuais, calculadas a partir deste valor, são apresentadas no Quadro 3.12.

QUADRO 3.12 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (ton/mês)
Município: Pirassununga	2015	76.526	1.490
	2016	77.101	1.501
	2017	77.652	1.512
	2018	78.178	1.522
	2019	78.681	1.532
	2020	79.160	1.541
	2021	79.617	1.550
	2022	80.051	1.558
	2023	80.464	1.566
	2024	80.857	1.574
	2025	81.229	1.581
	2026	81.581	1.588
	2027	81.915	1.595
	2028	82.231	1.601
	2029	82.530	1.607
	2030	82.812	1.612
	2031	83.077	1.617
	2032	83.328	1.622
	2033	83.563	1.627
	2034	83.785	1.631
	2035	83.993	1.635

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

Segundo PMGIRS (2015), estima-se que sejam produzidos no município cerca de 140m³/dia de resíduos de construção civil, ou, 162 toneladas por dia.

Aplicando-se a taxa estimada às populações projetadas ano a ano, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos da construção civil e demolição, conforme apresentado no Quadro 3.13.

QUADRO 3.13 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC

	Ano	População (hab.)	Projeção de RCC (ton/mês)	Projeção de RCC (m^3/mês)
Município: Pirassununga	2015	76.526	4.927,50	4.141,70
	2016	77.101	4.964,55	4.172,84
	2017	77.652	5.000,01	4.202,65
	2018	78.178	5.033,90	4.231,13
	2019	78.681	5.066,26	4.258,33
	2020	79.160	5.097,12	4.284,27
	2021	79.617	5.126,52	4.308,99
	2022	80.051	5.154,50	4.332,50
	2023	80.464	5.181,10	4.354,86
	2024	80.857	5.206,36	4.376,09
	2025	81.229	5.230,32	4.396,23
	2026	81.581	5.253,03	4.415,32
	2027	81.915	5.274,53	4.433,39
	2028	82.231	5.294,87	4.450,49
	2029	82.530	5.314,09	4.466,64
	2030	82.812	5.332,24	4.481,89
	2031	83.077	5.349,35	4.496,28
	2032	83.328	5.365,47	4.509,83
	2033	83.563	5.380,65	4.522,59
	2034	83.785	5.394,93	4.534,59
	2035	83.993	5.408,34	4.545,86

- ***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:

$$\text{Geração}_{RSS} = (\text{População}/22434)^{(1/0,5346)}$$

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 3.14.

QUADRO 3.14 – CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab.)	Fator de Ajuste
Aguaí	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	3,00	42.054	-0,074
Estiva Gerbi	0,25	10.249	0,082
Guariba	0,50	36.197	-0,796
Guatapará	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, conforme apresentado no Quadro 3.15.

QUADRO 3.15 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSS (ton/mês)
Município: Pirassununga	2015	76.526	9,93
	2016	77.101	10,07
	2017	77.652	10,20
	2018	78.178	10,33
	2019	78.681	10,46
	2020	79.160	10,58
	2021	79.617	10,69
	2022	80.051	10,80
	2023	80.464	10,90
	2024	80.857	11,00
	2025	81.229	11,10
	2026	81.581	11,19
	2027	81.915	11,27
	2028	82.231	11,36
	2029	82.530	11,43
	2030	82.812	11,51
	2031	83.077	11,58
	2032	83.328	11,64
	2033	83.563	11,70
	2034	83.785	11,76
	2035	83.993	11,82

3.2.3.3 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, devido aos 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 3.16, que apresenta o exemplo do município de São Paulo.

QUADRO 3.16 – 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, considerando que estão relacionadas com o comportamento humano voltado para a compra e consumo dos produtos.

Por essa razão, optou-se por 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 realizada na etapa de diagnóstico do PMGIRS (2015), é possível observar que 14,96% dos resíduos são passíveis de reciclagem, classificados como *resíduos secos*, sendo que os outros 85,04% correspondem *a resíduos úmidos*. Diante disto, para o estabelecimento de metas de reaproveitamento é importante analisar duas condições de disponibilidade dos materiais:

- Condição Mínima: O resíduo 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 resíduo é separado na origem em duas partes: resíduo seco e resíduo 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, foi considerado 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.

Com as 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.

Ainda, tendo em vista que resíduos orgânicos passíveis de compostagem não devem ser enviados a aterros sanitários, é necessário prever o reaproveitamento de tais resíduos, tendo em vista que o atendimento a esta diretriz será feito também progressivamente.

Conforme metas estabelecidas no PMGIRS (2015), o município deve “diminuir as quantidades, em massa, de matéria orgânica aterrada, oriundos de residências e comércio em:

- Entre 2016 e 2018: 5%
- Entre 2019 e 2024: 25%
- Entre 2025 e 2030: 60%
- Entre 2031 e 2035: 90%

(Previsão de redução dos resíduos orgânicos aterrados diariamente, com base nos valores de massa aterrada obtidos em 2014).

Em relação aos resíduos sólidos domiciliares secos (recicláveis), observa-se que no município de Pirassununga há atuação de uma cooperativa de catadores, a Coopererp, que gerencia cerca de 7% (15 ton/mês, ano 2014) dos recicláveis produzidos no município. Como não há uma meta definida para este tipo de resíduo no PMGIRS, adotou-se os mesmos parâmetros de redução estabelecidos para os resíduos orgânicos (compostáveis).

Compatibilizando o presente PMSB com o determinado no PMGIRS (2015), estabeleceu-se para o município de Pirassununga metas semelhantes, tendo em vista que a previsão de redução da massa de resíduos aterrada será referente à massa aterrada no ano 2014.

Extraindo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos sólidos domiciliares brutos, obteve-se ainda a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros sanitários, como manda a nova legislação. O Quadro 3.17 apresenta as projeções para o horizonte de projeto.

QUADRO 3.17 – PROJEÇÃO DA MASSA DE RESÍDUOS ATERRADOS E REAPROVEITADOS.

ANO	MASSA TOTAL				MASSA ATERRADA							MASSA NÃO ATERRADA			
	Recicl.	Orgân.	Rejeitos	TOTAL	Recicláveis		Orgânicos		Rejeitos	TOTAL		Recicláveis	Orgânicos	TOTAL	
	(ton/ mês)	(ton/ mês)	(ton/ mês)	(ton/ mês)	(ton/ mês)	(%)	(ton/ mês)	(%)	(ton/ mês)	(ton/ mês)	(%) do total	(ton/ mês)	(ton/ mês)	(ton/ mês)	(%) do total
2014	14,96%	55%	30,04%			**93,0**		**100**				15			
2015	222,9	819,3	447,5	**1489,7**	204,7	**91,8**	809,1	**98,8**	447,5	**1461,3**	**98,1**	18,2	10,2	**28,4**	**1,9**
2016	224,5	825,5	450,9	**1500,9**	203,6	**90,7**	804,9	**97,5**	450,9	**1459,3**	**97,2**	20,9	20,6	**41,6**	**2,8**
2017	226,1	831,4	454,1	**1511,6**	202,4	**89,5**	800,2	**96,3**	454,1	**1456,7**	**96,4**	23,7	31,2	**54,9**	**3,6**
2018	227,7	837,0	457,2	**1521,9**	201,1	**88,4**	795,2	**95,0**	457,2	**1453,5**	**95,5**	26,5	41,9	**68,4**	**4,5**
2019	229,1	842,4	460,1	**1531,7**	195,3	**85,3**	772,2	**91,7**	460,1	**1427,7**	**93,2**	33,8	70,2	**104,0**	**6,8**
2020	230,5	847,5	462,9	**1541,0**	189,4	**82,2**	748,7	**88,3**	462,9	**1401,0**	**90,9**	41,1	98,9	**140,0**	**9,1**
2021	231,9	852,4	465,6	**1549,9**	183,3	**79,1**	724,6	**85,0**	465,6	**1373,4**	**88,6**	48,6	127,9	**176,4**	**11,4**
2022	233,1	857,1	468,1	**1558,3**	177,1	**76,0**	700,0	**81,7**	468,1	**1345,1**	**86,3**	56,1	157,1	**213,2**	**13,7**
2023	234,3	861,5	470,5	**1566,4**	170,7	**72,9**	674,8	**78,3**	470,5	**1316,1**	**84,0**	63,6	186,7	**250,3**	**16,0**
2024	235,5	865,7	472,8	**1574,0**	164,2	**69,8**	649,3	**75,0**	472,8	**1286,4**	**81,7**	71,2	216,4	**287,7**	**18,3**
2025	236,6	869,7	475,0	**1581,3**	152,2	**64,3**	601,5	**69,2**	475,0	**1228,7**	**77,7**	84,4	268,2	**352,5**	**22,3**
2026	237,6	873,5	477,1	**1588,1**	139,9	**58,9**	553,2	**63,3**	477,1	**1170,2**	**73,7**	97,6	320,3	**417,9**	**26,3**
2027	238,6	877,0	479,0	**1594,6**	127,6	**53,5**	504,3	**57,5**	479,0	**1110,9**	**69,7**	111,0	372,7	**483,7**	**30,3**
2028	239,5	880,4	480,9	**1600,8**	115,1	**48,1**	454,9	**51,7**	480,9	**1050,8**	**65,6**	124,4	425,5	**549,9**	**34,4**
2029	240,3	883,6	482,6	**1606,6**	102,4	**42,6**	405,0	**45,8**	482,6	**990,1**	**61,6**	137,9	478,6	**616,5**	**38,4**
2030	241,2	886,6	484,3	**1612,1**	89,7	**37,2**	354,7	**40,0**	484,3	**928,6**	**57,6**	151,5	532,0	**683,4**	**42,4**
2031	241,9	889,5	485,8	**1617,2**	78,8	**32,6**	302,4	**34,0**	485,8	**867,0**	**53,6**	163,2	587,1	**750,2**	**46,4**
2032	242,7	892,2	487,3	**1622,1**	65,4	**27,0**	249,8	**28,0**	487,3	**802,5**	**49,5**	177,2	642,4	**819,6**	**50,5**
2033	243,4	894,7	488,7	**1626,7**	52,1	**21,4**	196,8	**22,0**	488,7	**737,5**	**45,3**	191,3	697,9	**889,2**	**54,7**
2034	244,0	897,1	490,0	**1631,0**	38,6	**15,8**	143,5	**16,0**	490,0	**672,1**	**41,2**	205,4	753,5	**959,0**	**58,8**
2035	244,6	899,3	491,2	**1635,1**	22,7	**9,3**	89,9	**10,0**	491,2	**603,9**	**36,9**	221,9	809,4	**1.031,2**	**63,1**

Observando-se este quadro, pode-se notar que o decréscimo da massa disposta em aterro dos primeiros anos é menor do que dos anos posteriores, visto que as metas aumentam gradativamente a cada cinco anos, até que seja atingido a redução prevista de 90% de materiais, recicláveis e orgânicos, dispostos em aterro a partir de 2035.

Ainda com a implantação das metas de reaproveitamento, faz-se necessário planejar unidades capazes de receber os resíduos não reaproveitáveis (rejeitos), prevendo-se que a geração destes resíduos continuará aumentando uma vez que, este aumento está diretamente relacionado com o crescimento populacional.

- ***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, foi considerado que o reaproveitamento dos RCC será implantado de maneira progressiva e que os demais resíduos terão sua destinação final feita adequadamente.

Como não foram verificadas metas específicas para reaproveitamento de tais resíduos no PMGIRS (2015), adotou-se as metas definidas para os demais municípios da UGRHI.

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.

Extraindo 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.

A projeção dos resíduos sólidos inertes reaproveitáveis e não reaproveitáveis encontra-se apresentada no Quadro 3.18.

QUADRO 3.18 – PROJEÇÃO DE RESÍDUOS REAPROVEITADOS E REJEITOS DE RCC

	Ano	População (hab.)	Resíduos reaproveitados (ton/mês)	Resíduos dispostos em aterro de inertes (ton/mês)
Município: Pirassununga	2015	76.526	0,00	4.927,50
	2016	77.101	62,06	4.902,49
	2017	77.652	125,00	4.875,01
	2018	78.178	188,77	4.845,13
	2019	78.681	253,31	4.812,95
	2020	79.160	305,83	4.791,30
	2021	79.617	358,86	4.767,67
	2022	80.051	412,36	4.742,14
	2023	80.464	466,30	4.714,80
	2024	80.857	520,64	4.685,72
	2025	81.229	627,64	4.602,68
	2026	81.581	735,42	4.517,61
	2027	81.915	843,93	4.430,61
	2028	82.231	953,08	4.341,80
	2029	82.530	1.062,82	4.251,27
	2030	82.812	1.155,32	4.176,92
	2031	83.077	1.248,18	4.101,17
	2032	83.328	1.341,37	4.024,10
	2033	83.563	1.434,84	3.945,81
	2034	83.785	1.528,56	3.866,36
	2035	83.993	1.622,50	3.785,84

Observa-se 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 2035.

Quanto ao planejamento das unidades de disposição destes materiais não reaproveitáveis (rejeitos), ainda com a implantação das metas de reaproveitamento, a geração destes resíduos continuará aumentando uma vez que, este aumento está diretamente relacionado com o crescimento populacional. Portanto a municipalidade deve prever unidades capazes de atender todo o horizonte do planejamento.

3.2.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

No caso específico de Pirassununga, o Plano Diretor de Águas Pluviais (2009) do município apresenta o estudo da componente drenagem, adotando uma área de abrangência das bacias hidrográficas de interesse dentro dos limites territoriais do município, a fim de aferir os condicionantes do sistema de macrodrenagem e diagnosticar pontos críticos no mesmo. As bacias em questão têm seus cursos d'água inseridos em zonas que estão total ou parcialmente urbanizadas, ou que preveem probabilidade de aumento da urbanização no horizonte de planejamento do Plano (20 anos).

Para os objetivos do Plano Diretor de Águas Pluviais, foram utilizados os dados do posto pluviométrico de Pirassununga (C3-033 – DAEE) para determinação das equações IDF (Intensidade-duração-frequência).

O Plano realizou o cálculo das vazões máximas de projeto para as bacias através do método de Ven Te Chow, considerando um período de retorno de 25, 50 e 100 anos.

O método de Ven Te Chow, apresentado em 1962, foi desenvolvido para determinação de vazão de projeto (vazão de pico), para estruturas hidráulicas, em bacias pequenas rurais e urbanas. Os conceitos propostos pelo Prof. Ven Te Chow da Universidade de Illinois, idealizador do método, são aplicados universalmente a outras regiões, desde que os dados hidrológicos de entrada no modelo sejam inteiramente obtidos. Este método nada mais é que a aplicação direta do hidrograma unitário.

O Plano relata a existência de pontos críticos (com ocorrência de inundações) ao longo dos cursos d'água do Córrego do Andrezinho e do Ribeirão do Ouro. No estudo, cada curso d'água foi segmentado em vários pontos de análise, a fim de analisar cada sub-bacia e alteração de seção isoladamente. Especificamente para os cursos d'água supramencionados, os pontos são nomeados de A0 a A10 (para o Córrego do Andrezinho), e O1 a O4 (Ribeirão do Ouro).

Desta forma, os pontos críticos são identificados no Plano da seguinte forma:

<u>Córrego do Andrezinho</u>

- Estaca 39 (Ponto A2);
- Seções 3 e 5 (Entre pontos A5 e A6);
- Seção 7 (Entre pontos A9 e A10).

<u>Ribeirão do Ouro</u>

- Estaca 1 (Ponto O1);
- Estacas 14, 26, 33, 45 e 58 (Entre pontos O1 e O2);

- Estacas 64, 70, 76, 82, 85, 90 e 96 (Entre pontos O2 e O3);
- Seção 3 (Entre pontos O3 e O4).

Além destes pontos críticos apresentados pelo Plano, o GEL apontou ocorrências de inundação no ponto aonde o córrego do Andrezinho cruza a Rua 06 de Agosto. Esta localização corresponde ao ponto A0 no Plano, porém, este não inclui o mesmo nas análises de capacidade. Porém, este ponto foi um dos objetos de análise do documento "Estudo Básico, Diagnóstico e Propostas de Soluções para os Problemas de Enchentes no Bairro Cidade Jardim" (2006), que diagnostica o local com deficiência no escoamento de vazão. O estudo em questão utiliza as mesmas metodologias de cálculo do Plano Diretor de Águas Pluviais, porém, considera um período de retorno de 20 anos nas análises.

A delimitação da área da bacia objeto de estudo do Plano, bem como a indicação dos pontos de análise, está contida na Figura 3.1.

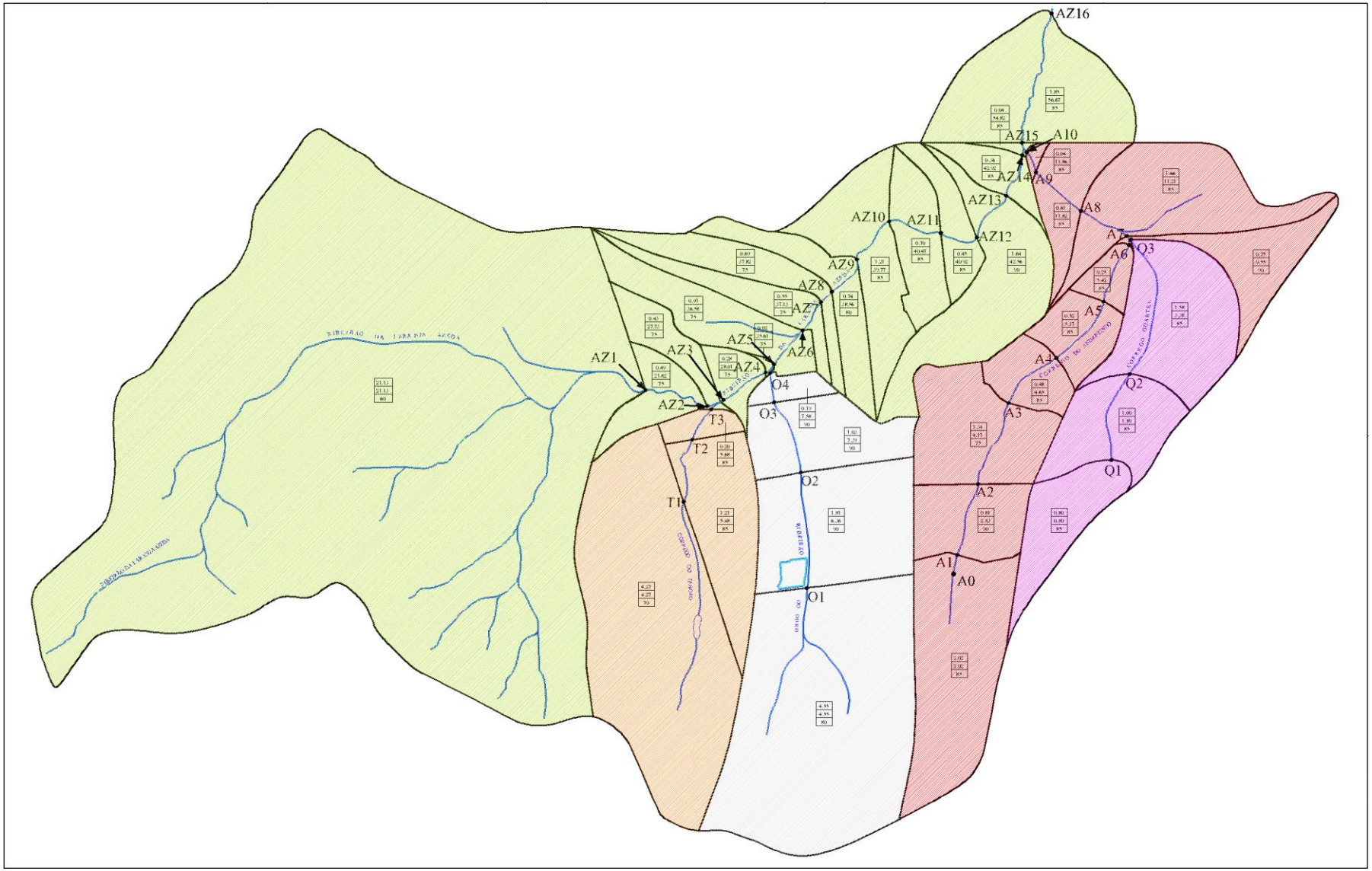


Figura 3.1- Limite da área do Plano e Relação de Pontos de Análise

Fonte: Plano Diretor de Águas Pluviais de Pirassununga, 2009.

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 Características Gerais

O município de Pirassununga possui dois distritos urbanos: o Distrito Sede e o Distrito de Cachoeira de Emas. Cada um deles possui seu próprio sistema produtor, de distribuição/reservação de água.

Os sistemas de abastecimento de Pirassununga são integralmente operados pelo SAEP Pirassununga - Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga, autarquia criada em 1973 pela Lei Municipal n° 1.153/73.

As informações retiradas do SNIS, ano de 2013, referentes ao município como um todo, abrangendo tanto o distrito sede como o distrito de Cachoeira de Emas, estão apresentadas a seguir:

- Índice de atendimento urbano de água ..... 100 %;
- Índice de Hidrometração 100%;
- Extensão de Rede de Água ..... 507 km;
- Volume Anual Produzido Total ..... 7.983.000 m³;
- Volume Anual Micromedido Total..... 4.844.000 m³
- Volume Anual Faturado Total ..... 6.252.000 m³;
- Índice de perdas na distribuição ..... 38,24 %;
- Índice de perdas por ligação ..... 309,31 (L/dia/lig);
- Quantidade de ligações ativas de água ..... 26.626.

As características gerais do sistema da Sede de Pirassununga e do distrito de Cachoeira de Emas, conforme os dados coletados no SAEP (Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga) em outubro de 2015, encontram-se apresentados a seguir:

DISTRITO SEDE

- Porcentagem de Atendimento 100%;
- Nº de ligações/economias .....25.425 / 26.935;
    - N° de ligações residenciais 22.803
    - N° de ligações comerciais.....2.188
    - N° de ligações industriais.....92
    - N° de ligações mistas..... 341
- Hidrometração 100%;
- Vazões Nominais de Captação
    - ◊ Ribeirão Descaroçador (ETA I).....135 L/s (máxima);
    - ◊ Ribeirão Descaroçador (ETA II e III)..... 210 L/s (máxima);
    - ◊ Ribeirão do Roque.....370 L/s (máxima final de plano);
    - ◊ Ribeirão Chica Costa (desativada) ..... 10 L/s (máxima).
- Capacidade Nominal das ETAs
    - ◊ ETA I.....135 L/s;
    - ◊ ETA II.....160 L/s;
    - ◊ ETA III.....50 L/s;
    - ◊ ETA Chica Costa (desativada).....10 L/s;
- Volume Total de Reservação .....12.300 m³.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

- ◊ Porcentagem de Atendimento..... 100%;
- ◊ Nº de ligações/economias.....2.463 / 2.620;
    - N° de ligações residenciais 2.325
    - N° de ligações comerciais.....117
    - N° de ligações industriais.....1
    - N° de ligações mistas 20
- ◊ Hidrometração 100%;
- ◊ Vazões Nominais de Captação
- ◊ Córrego da Barra (Batistela) ..... 34 L/s (máxima).
- ◊ Capacidade Nominal da ETA

- ◊ ETA Santa Fé ..... 35 L/s.
- ◊ Volume Total de Reservação ..... 1.240 m³.

A Ilustração 6.1, inserida no final do documento, apresenta as localizações das unidades componentes do sistema.

4.1.1.2 Descrição Resumida do Sistema de Abastecimento de Água

4.1.1.2.1 Sistema Produtor de Água

- ***Captação de Água Bruta***

Captação Superficial

O Ribeirão Descaroçador é o atual manancial de abastecimento da Sede de Pirassununga, sendo que uma nova captação está sendo finalizada no Ribeirão do Roque. Já o distrito de Cachoeira de Emas é abastecido pelo Córrego da Barra (ou Batistela). Os três mananciais de abastecimento pertencem à Bacia do Rio Mogi Guaçu na UGRHI-9.

Em relação ao manancial utilizado para abastecimento sede, Ribeirão Descaroçador, tem-se que o mesmo está enquadrado como Classe 2, conforme Decreto Estadual nº 10.755/76, e segundo o Relatório de Qualidade das Águas Superficiais (CETESB, 2012) não possui nenhum ponto de monitoramento da rede básica da CETESB instalado. O Ribeirão do Roque, também enquadrado em Classe 2, possui um ponto de monitoramento (OQUE02900), cujo IQA médio para o ano de 2011 foi de 59, classificando como de 'Boa' qualidade.

Já o Córrego da Barra possui um ponto de monitoramento (TELA02900) situado em sua foz, cujo IQA médio para o ano de 2012 foi de 58, também classificando como de 'Boa' qualidade.

DISTRITO SEDE

Existem atualmente duas captações para abastecimento da Sede Municipal de Pirassununga, ambas são efetuadas na mesma barragem de nível, localizada no Ribeirão Descaroçador.

A Captação 1 é realizada através de um canal que encaminha as águas provenientes do manancial até a EEAB1, que recalca uma vazão de 135 L/s para a ETA1. Esta estação funciona em média 21horas/dia.

A Captação 2 também possui um canal para tomada d'água até EEAB2, que tem capacidade de recalque de 150 L/s, 180 L/s ou 210 L/s, dependendo do regime de funcionamento das bombas, sendo a vazão captada encaminhada para a ETA II e ETA III. Os dois sistemas de bombeamento funcionam em média 21 e 5 horas/dia, respectivamente. As fotos 4.1 e 4.2 ilustram a captação no Ribeirão descaroçador e as EEAB1 e EEAB2.

Foto 4.1 - Barragem de nível - Captação Ribeirão Descaroçador.

Foto 4.2 - EEAB1, EEAB2 e Canais de Tomada.

A outorga de captação foi solicitada em 2006 e concedida para um prazo de 10 anos, com uma vazão futura máxima de 1.152 m³/h (320 L/s), período de 21h/dia, 30 dias mês ou uma vazão futura média de 960 m³/h (266,67 L/s), período de 24h/dia, 30 dias mês. Atualmente, a vazão média captada é de 268,0 L/s.

Outra captação na Sede Municipal dava-se no Ribeirão Chica Costa, porém está desativada, uma vez que, além de muito distante, a água proveniente desse manancial apresenta cor elevada.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

A captação para abastecimento do distrito de Cachoeira de Emas é realizada em uma barragem de nível no Córrego da Barra (ou Batistela). A captação de água é feita através da EEAB3, localizada junto ao manancial, que recalca uma vazão média de 20,7 L/s para a ETA Santa Fé. O tempo de funcionamento dessa elevatória é de 20 horas/dia.

As fotos 4.3 e 4.4 ilustram a captação no Córrego da Barra e a EEAB3.

Foto 4.3 - Barragem de nível - Córrego da Barra.

Foto 4.4 - Captação e EEAB3 - Córrego da Barra.

A outorga de captação foi solicitada em 2006 e concedida para um prazo de 10 anos, com uma vazão futura máxima de 125 m³/h (34,72 L/s), período de 18h/dia, 30 dias mês ou uma vazão futura média de 96 m³/h (26,67 L/s), período de 24h/dia, 30 dias mês.

4.1.1.2.2 Elevação e Adução de Água Bruta

DISTRITO SEDE

As estações elevatórias de água bruta EEAB1 e EEAB2 dividem a mesma estrutura civil, esta localizada junto à tomada d'água do Ribeirão Descaroçador (Foto 4.2).

Trata-se de elevatórias de poço seco, dotadas de bombas de eixo horizontal, onde a sucção é realizada diretamente em cada canal de tomada de água, derivado de uma barragem de nível.

A EEAB1 é constituída de 2 bombas centrífugas, sendo uma bomba em operação, com potência do motor de 75 CV, marca WEG, 1.770 rpm e outra para reserva com potência do motor de 50 CV, marca WEG, 1.775 rpm. Esta elevatória opera com uma vazão de 135 L/s, altura manométrica de 16 m.c.a, por um período de 22 horas por dia.

A adutora de água bruta (AAB1) possui boa condição, com material em ferro fundido, diâmetro 400 mm e extensão de 50 m.

A EEAB2 é constituída de 2 bombas centrífugas, sendo uma bomba em operação e outra para rodízio e reserva ou operação simultânea, sendo uma bomba com potência do motor de 350 CV, 1.780 rpm, marca EBERLE, modelo B-355-M/L4, operando com uma vazão de 150 L/s, altura manométrica de 90 m.c.a. e a outra com potência do motor de 350 CV, 1.790 rpm, marca WEG, modelo 355-M/L operando com uma vazão de 180 L/s, altura

manométrica de 90 m.c.a.. Quando operadas simultaneamente o conjunto atinge uma vazão de 210 L/s.

A adutora de água bruta (AAB2) possui boa condição, com material em ferro fundido, diâmetro 400 mm e extensão de 2.000 m.

Deve-se ressaltar que existe automação para a partida e parada das bombas das EEABs 1 e 2. Além disso, foi implantado, no ano de 2015, gerador de emergência para a ETA I.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

A EEAB3 está localizada junto à tomada d'água do Córrego da Barra (Foto 4.4) e também é do tipo poço seco, dotada de bombas de eixo horizontal, onde a sucção é realizada diretamente no canal de tomada d'água.

A EEAB3 é constituída de 2 bombas centrífugas, uma em operação e outra para rodízio e reserva, de modo que uma bomba possui potência do motor de 40 CV, 1.770 rpm, marca WEG, modelo 3-200M, com capacidade de bombeamento de 34 L/s e altura manométrica de 50 m.c.a. e a outra possui potência do motor de 30 CV, 1.765 rpm, marca WEG, modelo 180-M, com capacidade de bombeamento de 28 L/s, altura manométrica de 48 m.c.a..

A adutora de água bruta (AAB3) possui boa condição, com material em PVC, diâmetro 150 mm e extensão de 1.600 m.

Na EEAB3 não existe automação para a partida e parada das bombas e não existe também, gerador de emergência.

4.1.1.2.3 Tratamento de Água e Disposição Final do Lodo da ETA

DISTRITO SEDE

Como já apresentado nas características gerais do sistema, existem 3 ETAs em operação no distrito Sede.

A ETA I é do tipo convencional, e está localizada próxima a captação no Ribeirão Descaroçador. Possui capacidade nominal de 135 L/s e foi reformada em outubro de 2010. É dotada de laboratório de controle de qualidade da água e de efluentes.

Possui as seguintes unidades principais:

- Medição de vazão e mistura rápida; um Floco-decantador circular e 3 filtros de dupla camada.

O tempo de funcionamento é de 21 horas diárias. O Quadro 4.1 apresenta a relação de produtos químicos utilizados na ETA I no ano de 2015.

QUADRO 4.1 – RELAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS USADOS NO TRATAMENTO DE ÁGUA (2015) – ETA I

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Policloreto de Alumínio (PAC)	Coagulação água bruta (início do tratamento)	160 toneladas
Cal hidratada	Alcalinizante água bruta (início do tratamento) e correção de pH da água tratada (final do tratamento)	15 toneladas
Ácido Fluossilicico	Fluoretação da água tratada (final do tratamento)	11 toneladas
Hipoclorito de Cálcio 65 %	Desinfecção água tratada (final tratamento)	7 toneladas
Orto polifosfato de Sódio	Controle de corrosão e sequestrante para água tratada (final do tratamento)	4 toneladas

As fotos 4.5 e 4.6 ilustram as unidades da ETA I.

Foto 4.5 - ETA I - Decantador.

Foto 4.6 - ETA I - Filtros.

A ETA I não possui sistema de tratamento do lodo dos decantadores e floculadores, sendo o material descartado no rio diariamente. Não existe também sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros. O volume descartado corresponde a aproximadamente 4,5% do volume tratado.

A ETA II e ETA III estão localizadas no mesmo local, na margem da a Rod. Dep. Cyro Albuquerque. A ETA II é do tipo convencional e possui capacidade nominal de 160 L/s. Suas principais unidades são:

- Medição de vazão e mistura rápida; 2 módulos de tratamento em paralelo, cada um com a seguinte configuração: (2) duas câmaras de floculação em série, dotadas de agitadores de eixo vertical, (1) um decantador e (2) dois filtros de dupla camada.

A ETA III é do tipo convencional compacta e possui capacidade nominal de 50 L/s. Possui as seguintes unidades principais:

- Medição de vazão e mistura rápida; 4 (quatro) câmaras de floculação em série, dotadas de agitadores de eixo vertical, 2 (dois) decantadores em paralelo e 3 (três) filtros de dupla camada.

As fotos 4.7 e 4.8 ilustram as ETAs II e III, respectivamente.

Foto 4.7 - ETA II - Decantadores e Filtros.

Foto 4.8 - ETA III.

Após a filtração a água proveniente da ETA III se junta com a água vinda pela ETA II.

Na mesma área das ETAs II e III foi implantado em novembro de 1995 o Laboratório Físico, Químico e Bacteriológico, utilizado para realizar as análises de água das duas estações. Também é realizado análises da qualidade da água tratada dos diversos pontos da rede de distribuição.

O tempo de funcionamento de ambas as ETAs é de 22 horas/dia e ambas possuem sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros.

O Quadro 4.2 apresenta a relação de produtos químicos utilizados na ETA II no ano de 2015.

QUADRO 4.2 – RELAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS USADOS NO TRATAMENTO DE ÁGUA (2015) – ETA II

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Policloreto de Alumínio (PAC)	Coagulação água bruta (início do tratamento)	240 toneladas
Cal hidratada	Alcalinizante água bruta (início do tratamento) e correção de pH da água tratada (final do tratamento)	22 toneladas
Ácido Fluossilicico	Fluoretação da água tratada (final do tratamento)	16 toneladas
Hipoclorito de Cálcio 65 %	Desinfecção água tratada (final tratamento)	9,5 toneladas
Orto polifosfato de Sódio	Controle de corrosão e sequestrante para água tratada (final do tratamento)	6,5 toneladas

Fonte: SAEP.

Ainda no mesmo local dessas ETAs, existe um sistema de desidratação do lodo proveniente dos decantadores e floculadores, implantado recentemente. No processo de desidratação é adicionado polímero catiônico em pó para auxiliar o adensamento do lodo. Após desidratação, o lodo (84% de umidade) é encaminhado para o Aterro Sanitário do município.

O Quadro 4.3 apresenta a relação de produtos químicos utilizados no tratamento de lodo da ETA II no ano de 2015.

QUADRO 4.3 – RELAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS USADOS NO TRATAMENTO DE LODO (2015) – ETA II

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Polímero Aniônico em pó	Adensamento de lodo	1 tonelada
Polímero catiônico em pó	Desidratação de lodo	3 toneladas

Fonte: SAEP.

Existe ainda uma quarta ETA, atualmente desativada, denominada Chica Costa. O sistema de tratamento dessa estação é do tipo Filtração Direta Ascendente. Possui uma capacidade nominal de 10 L/s, porém operava com uma vazão média de 6 L/s, com água proveniente do Ribeirão Chica Costa. Esse sistema foi desativado em função da baixa viabilidade econômica devido à sua distância, baixa vazão e baixa qualidade da água do manancial.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

No sistema produtor de água do distrito de Cachoeira de Emas existe a ETA Santa Fé do tipo convencional, cuja capacidade nominal é de 35 L/s. É dotada de laboratório de controle de qualidade da água e possui as seguintes unidades principais:

- Medição de vazão e mistura rápida; 2 (duas) câmaras de floculação em paralelo, dotadas de agitadores de eixo vertical, 2 (dois) decantadores em paralelo e 4 (quatro) filtros de dupla camada e tanque de contato, onde se faz a dosagem de ácido fluorsilícico, cloro líquido, ortopolifosfato de sódio e hidróxido de cálcio.

Atualmente, trata uma vazão de 25 L/s com período de funcionamento de 16 horas/dia. A Foto 4.9 ilustra a ETA Santa Fé.

Foto 4.9 - ETA Santa Fé.

Fonte: SAEP

A ETA Santa Fé não possui sistema de tratamento do lodo dos decantadores e floculadores e também não existe sistema de recirculação das águas dos filtros, de modo que periodicamente é realizado o descarte da água de lavagem dessas unidades na rede de água pluvial. O volume descartado corresponde a aproximadamente 4,5% do volume tratado.

O Quadro 4.4 apresenta a relação de produtos químicos utilizados na ETA Santa Fé no ano de 2015.

QUADRO 4.4 – RELAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS USADOS NO TRATAMENTO DE LODO (2015) – ETA SANTA FÉ

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Hipoclorito de Sódio	Pré-cloração água bruta (início do tratamento)	20 toneladas
Cloreto Férrico	Coagulação água bruta (início do tratamento)	70 toneladas
Cal Hidratada	Alcalinizante água bruta (início do tratamento) e correção de pH da água tratada (final do tratamento)	22 toneladas
Ácido Fluossilicico	Fluoretação da água tratada (final do tratamento)	2,5 toneladas
Hipoclorito de Cálcio 65 %	Desinfecção água tratada (final tratamento)	1,5 toneladas
Orto polifosfato de Sódio	Controle de corrosão e sequestrante para água tratada (final do tratamento)	2,5 toneladas

Fonte: SAEP.

Existe o projeto básico do "Sistema de Tratamento de Lodo e Reaproveitamento das Águas de Lavagem de Filtros e Decantadores da ETA Santa Fé - Nov/2012", essa adequação está prevista como objetivo de reduzir em 5% as perdas com a lavagem dos filtros e decantadores, além de reduzir o volume captado do Córrego da Barra e eliminar o lançamento de lodo no curso d'água. Esse projeto atende ainda, uma futura ampliação da ETA, para tratamento de 50 L/s.

4.1.1.2.4 Reservação

A área urbana de Pirassununga possui 25 reservatórios com capacidade total de armazenamento de 13.590 m³, destes, 17 pertencem ao sistema que abastece a Sede Municipal (12.300 m³), 7 fazem parte do sistema que abastece Santa Fé e o distrito de Cachoeira de Emas (1.240 m³) e 1 se encontra desativado (sistema ETA Chica Costa- 50 m³).

Centro de Reservação da Área das ETAs

Na área da ETA I, existem 2 reservatórios de água tratada (R1 e R2) que funcionam para estabilizar a vazão. Suas águas são encaminhas por gravidade até o poço de sucção da estação elevatória de água tratada (EEAT1), que recalca a vazão produzida nessa ETA para o centro de reservação principal. Cada um dos reservatórios possui a capacidade de 150 m³, sendo um semienterrado construído em concreto armado e um metálico apoiado.

Na área da ETA II e ETA III, está localizado o Centro de Reservação principal onde existem 6 reservatórios de água tratada (R3 a R8), funcionando como reservatórios-pulmão e poços de sucção das estações elevatórias de água tratada.

As características dos reservatórios dos centros de reservação estão apresentadas no Quadro 4.5.

QUADRO 4.5 – RESERVATÓRIOS DOS CENTROS DE RESERVAÇÃO DO DISTRITO SEDE (ETA I, ETA II E ETA III)

Local	Nome	Tipo	Capacidade (m³)
ETA I	R1	Concreto semienterrado	150
ETA I	R2	Metálico apoiado	150
ETA II/ ETA III	R3	Concreto semienterrado	1.000
ETA II/ ETA III	R4	Elevado de concreto	400
ETA II/ ETA III	R5	Concreto semienterrado	1.300
ETA II/ ETA III	R6	Metálico apoiado	2.000
ETA II/ ETA III	R7	Metálico apoiado	1.000
ETA II/ ETA III	R8	Metálico apoiado	1.000
Total			**7.000**

Reservatórios da Rede de Distribuição

Além dos reservatórios dos Centros de Reservação, existem ainda 9 reservatórios localizados estrategicamente para atendimento de bairros mais afastados e localizados em cotas superiores ao Centro de Reservação, totalizando um volume total de 5.300 m³.

As características dos reservatórios da rede de distribuição estão apresentadas no Quadro 4.6.

QUADRO 4.6 – RESERVATÓRIOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Local	Nome	Tipo	Capacidade (m³)
Pátio SAEP	R9	Concreto semienterrado	1.000
Pátio SAEP	R10	Concreto semienterrado	800
Vila Guilhermina	R11	Elevado de concreto	500
Jardim Redentor (Vila Esperança)	R12	Elevado de concreto	600
Jardim Laranjeiras	R13	Elevado metálico	150
Jardim São Valentim	R14	Elevado de concreto	750
Jardim Ferarezzi	R15	Elevado de concreto	500
Vila Belmiro	R16	Elevado de concreto	500
Vila São Pedro	R17	Elevado metálico	500
Total			**5.300**

Reservatórios do distrito de Cachoeira de Emas e da Vila Santa Fé

O sistema que abastece o distrito de Cachoeira de Emas e a Vila Santa Fé possui atualmente 7 reservatórios, sendo 4 deles localizados junto a ETA Santa Fé e os outros 3 localizados no distrito de Cachoeira de Emas. As características dos reservatórios desse sistema estão apresentadas no Quadro 4.7.

QUADRO 4.7 – RESERVATÓRIOS SISTEMA ETA SANTA FÉ

Local	Nome	Tipo	Capacidade (m³)
ETA Santa Fé	R18	Elevado metálico	150
ETA Santa Fé	R19	Apoiado metálico	85
ETA Santa Fé	R20	Apoiado metálico	50
ETA Santa Fé	R21	Apoiado metálico	105
Cachoeira	R22	Elevado metálico	200
Cachoeira	R23	Enterrado concreto	150
ETA Santa Fé	R24	N/D	500
Total			**740**

4.1.1.2.5 Elevação e Adução de Água Tratada

DISTRITO SEDE

Existe apenas uma estação elevatória de água tratada (EEAT1) e uma estação pressurizadora de água tratada (EPAT) no sistema de abastecimento da Sede Municipal. A primeira faz o recalque da vazão produzida na ETA I até o Centro de Reservação principal (ETA II e ETA III), já a EPAT pressuriza a rede de distribuição para atendimento da Zona Alta da cidade, a descrição dessas unidades está apresentada a seguir.

A EEAT1 divide a mesma estrutura civil com as EEABs 1 e 2. Essa estrutura está localizada junto à tomada d'água do Ribeirão Descaroçador. Trata-se de uma elevatória de poço seco, dotada de bombas de eixo horizontal. A água produzida na ETA I é reservada em dois reservatórios localizados ao lado da estação, a partir dos quais a água é conduzida por gravidade até o poço de sucção da EEAT1, onde é feito o recalque através da adutora de água tratada (AAT1) até o Centro de Reservação principal localizado na área das ETAs II e III.

A EEAT1 é constituída de 2 bombas centrífugas, sendo uma bomba em operação e outra para rodízio e reserva ou operação simultânea. O primeiro conjunto possui potência do motor de 250 CV, marca GE, 1.780 rpm, modelo 62.1034.205, o segundo conjunto possui a mesma potência que o outro e a mesma marca, porém sua rotação é de 1.775 rpm e modelo 62.1034.215. Esta elevatória opera em média 22h/dia, recalcando uma vazão de 120 L/s e altura manométrica de 110 m.c.a., porém quando os dois conjuntos são operados simultaneamente atinge uma vazão de 135 L/s. Possui automação para a partida e parada das bombas. Não existe gerador de emergência.

A adutora de água tratada (AAT1) possui boa condição, com material em ferro fundido, diâmetro 400 mm e extensão de 2.200 m.

A EPAT é um *booster* que tem a função de pressurizar a rede de abastecimento para atendimento da Zona Alta do município. Esta estação é constituída de uma bomba

centrífuga com potência do motor de 150 CV, com capacidade de bombeamento de 111,11 L/s e altura manométrica de 78 m.c.a..

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

Todo o abastecimento do distrito Cachoeira de Emas e Vila Santa Fé é feito por gravidade, sem necessidade de elevatórias.

4.1.1.2.6 Rede de Distribuição

A extensão total da malha de rede de distribuição do município de Pirassununga é de, aproximadamente, 600,26 km (SAEP outubro/2015), com predominância de tubos em PVC.

A rede de distribuição da Sede Municipal atende 100% da população urbana e possui 25.425 ligações de água, classificadas em 22.803 residenciais, 2.188 comerciais, 92 industriais e 341 mista residencial/comercial (SAEP outubro/2015).

No distrito de Cachoeira de Emas e Vila Santa Fé, a rede de distribuição atende 100% da população urbana e possui 2.463 ligações de água, classificadas em 2.325 residenciais, 117 comerciais, 1 industrial e 20 mista residencial/comercial (SAEP outubro/2015).

O Quadro 4.8 apresenta as informações relativas às extensões de rede por diâmetro, em cada distrito.

QUADRO 4.8 – EXTENSÕES DAS REDES POR CLASSE DE DIÂMETRO.

Diâmetro (mm)	Extensão (Km)	
	Distrito Sede	Distrito Cachoeira de Emas
< 50	26,03	0,72
50	333,45	28,08
75	29,36	1,10
100	80,34	6,23
125	0,85	-
150	38,46	5,32
200	34,19	-
250	2,75	-
300	6,11	-
400	7,27	-

♦ Controle de Perdas

A partir do levantamento das informações do SNIS, anos de 2006 a 2013 (Quadro 4.9), é possível observar que existe um elevado índice de perdas no sistema, principalmente na rede de distribuição, alcançando no ano de 2013 um total de perdas de 39,32% do volume total produzido, considerando tanto as perdas no tratamento como no sistema de distribuição. Em 2012, conforme informações do GEL, o índice de perdas foi superior, correspondente a 43,76%, tendo em vista que na época havia um vazamento na adutora de Cachoeira de Emas, de difícil identificação, em função de a mesma estar em terreno de difícil acesso (mata).

QUADRO 4.9 – ÍNDICE GLOBAL DE PERDA DE PIRASSUNUNGA

Ano	Volume Produzido (m³) (1)	Volume Micromedido (m³)(1)	Índice de Perdas Distribuição - IN049 (%)(1)	Índice de Perdas Total (%)
2006	7.439.000	4.544.000	36,17	38,92
2007	7.977.270	4.646.000	39,21	41,76
2008	7.623.000	4.589.000	36,69	39,80
2009	7.757.000	4.632.000	37,41	40,29
2010	7.713.670	4.879.500	28,08	36,74
2011	8.283.000	4.916.850	38,11	40,64
2012	8.780.000	4.937.850	42,6	43,76
2013	7.983.000	4.844.000	38,24	39,32

(1) Fonte: SNIS-2006 a 2013

Como já existe nas ETAs sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros, com exceção da ETA I, a maior parte das perdas do sistema ocorre na rede de distribuição. Isso mostra a necessidade de ações preventivas tais quais: instalação de macromedidores, substituição de redes, ramais e hidrômetros antigos, instalações de válvulas redutoras de pressão, etc.

♦ Pontos de Controle Sanitário

Existem 45 pontos de controle sanitário no sistema de distribuição de água na sede municipal, conforme apresentado no Quadro 4.10.

QUADRO 4.10 – PONTOS DE CONTROLE SANITÁRIO – SEDE – SAEP – PIRASSUNUNGA

Nº do ponto	Endereços de Coleta
01	Alameda das Flores 236 Cidade Jardim
02	Piauí 3990 Jardim Kamel
03	Creche Olympio Guiguer Vila São Pedro
04	Joaquim Cristovam 697 Vila Malaquias
05	USF Arnaldo Pereira Jardim Roma
06	Eduardo Araium 5197 Jardim Morumbi
07	Antônio Joaquim Mendes 1481 Jardim Lago
08	XV de Novembro 192 Jardim Eldorado
09	João Francisco Jardim 1678 Jardim Laranjeiras

10	Escola AMMA Sítio Laranja Azeda
11	Siqueira Campos 1116 Centro
12	Escola Liceu Vivere Jardim Elite
13	XV de Novembro Praça da Fepasa
14	CEFE Presidente Médice Jardim Carlos Gomes
15	Antônio Joaquim Mendes 1906 Cidade Nova
16	Andradas 896 Centro
17	Joaquim Vieira Sardinha 491 Jd. São Valentim
18	Praça São Fernando 3495 Jd. São Fernando
19	Galício Del Nero 51 Centro
20	USF Vila Brasil
21	Pereira Bueno 1348 Jardim Petrópolis
22	Erotides de Campos 964 Bairro do Rosário
23	Paturís 1870 Jardim do Lago
24	Duque de Caxias Norte 707 Clayton Malaman
25	José Lebeis 888 Vila Guilhermina
26	Guarita da Recepção Bairro Vertentes do Mamonal
27	Lourenço Batel 1136 Jardim Brasília
28	Francisco Caruso 1205 Vila São Pedro
29	Hideo Myamoto 354 Polo Industrial
30	Paraguai 189 Vila Esperança
31	Coronel Franco 893 Centro
32	Alameda das Acácias 122 Cidade Jardim
33	Avenida Painguás 1273 Vila Guimarães
34	Evásio Perez 568 Jardim Veneza II
35	Duque de Caxias Ponto de Taxi Centro
36	Alzira Silveira Pinheiro 812 Vila Pinheiro
37	Ataliba Penteado 1703 Vila Guilhermina
38	Moacir Pereira Castilho 428 Jardim Margarida
39	Alameda das Flores 52 Cidade Jardim
40	USF Vila Pinheiro
41	Avenida Brasil 850 Vila Esperança
42	Henrique Devitte 1694 Jardim Rosim
43	Joaquim Procópio de Araújo 1797 Centro
44	Alameda das Acácias 405 Cidade Jardim
45	Renê Albers 1985 Vila Redenção

No sistema ETA Santa Fé, que abastece o distrito de Cachoeira de Emas e a Vila Santa Fé, existem 5 pontos de controle sanitário no sistema de distribuição de água, conforme apresentado no Quadro 4.11.

QUADRO 4.11 – PONTOS DE CONTROLE SANITÁRIO – SISTEMA ETA SANTA FÉ – SAEP – PIRASSUNUNGA

Nº do ponto	Endereços de Coleta
01	São Joaquim 1472 Vila Santa Fé
02	Avenida São Lucas 300 Vila Santa Fé
03	USF - Avenida dos Pescadores 200 Jd. Limoeiro
04	Santa Clara 321 Vila Santa Fé
05	Santa Marta 564 Jardim Bela Vista

As análises físicas, químicas e bacteriológicas nesses pontos são realizadas periodicamente para os seguintes parâmetros: cloro residual, turbidez, cor aparente, pH, temperatura, flúor, coliformes totais, coliformes fecais e contagem de bactérias heterotróficas.

Em menor frequência também são realizados, além dos parâmetros supracitados, as análises de alumínio, ferro total e manganês.

Foram fornecidos pelo SAEP os resultados das análises de qualidade de água realizadas em cada uma das ETAs no ano de 2015, conforme Quadros a seguir.

QUADRO 4.12 – RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ÁGUA NO SISTEMA DAS ETAS I E II.

Data	n° Relatório de Ensaio	Local	Padrões analisados	Atendimento aos padrões de potabilidade*
Jan/2015	077496	ETA I / II	Metais	sim
Fev/2015	077497	ETA I / II	Metais	Sim
Mar/2015	115380	ETA I / II (água tratada)	Metais	Sim
	115375	Rede de distribuição	THM	Sim
	115377	Rede de distribuição	THM	Sim
	115378	Rede de distribuição	THM	Sim
	115379	Rede de distribuição	THM	Sim
	115374	ETA I / II (água tratada)	THM	Sim
Abr/2015	115773	Rede de distribuição	Metais	Sim
Mai/2015	115783	Rede de distribuição	Metais	Sim
Jun/2015	117438	ETA I / II (água tratada)	Microbiológico; substâncias inorgânicas; subst. orgânicas; agrotóxicos; desinfetantes e produtos secundários da desinfecção; cianotoxinas; radioatividade; padrão organoléptico	Sim
	117433	Rede de distribuição	THM	Sim
	117434	Rede de distribuição	THM	Sim
	117435	Rede de distribuição	THM	Sim
	117436	Rede de distribuição	THM	Sim
Jul/2015	120316	Rede de distribuição	Metais	Sim
Ago/2015	125544	Rede de distribuição	Metais	Sim
Set/2015	129703	Rede de distribuição	Metais	Sim
	129701	Rede de distribuição	THM	Sim
	129711	Rede de distribuição	THM	Sim
	129712	Rede de distribuição	THM	Sim
	129713	Rede de distribuição	THM	Sim
	129699	Rede de distribuição	THM	Sim

* o comentário com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.

QUADRO 4.13 – RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ÁGUA NO SISTEMA DA ETA SANTA FÉ.

Data	n° Relatório de Ensaio	Local	Padrões analisados	Atendimento aos padrões de potabilidade*
Jan/2015	077506	ETA Sta. Fé	Metais	sim
Fev/2015	077507	ETA Sta. Fé	Metais	Sim
Mar/2015	115383	Rede de distribuição	Metais	Sim
	115382	Rede de distribuição	THM	Sim
	115391	ETA Sta. Fé (água tratada)	THM	Sim
Abr/2015	115774	Rede de distribuição	Metais	Sim
Mai/2015	115784	Rede de distribuição	Metais	Sim
Jun/2015	117439	ETA Sta. Fé (água tratada)	Microbiológico; substâncias inorgânicas; subst. orgânicas; agrotóxicos; desinfetantes e produtos secundários da desinfecção; cianotoxinas; radioatividade; padrão organoléptico	Sim
	117437	Rede de distribuição	THM	Sim
Jul/2015	120317/32748	Rede de distribuição	Metais	Sim
Ago/2015	125545	Rede de distribuição	Metais	Sim
Set/2015	129704	Rede de distribuição	Metais	Sim
	129702	Rede de distribuição	THM	Sim
	129700	ETA Sta. Fé (água tratada)	THM	Sim

* o comentário com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.

4.1.1.2.7 Sistema de Abastecimento de Água Projetado

DISTRITO SEDE

Existe uma obra em andamento do "Projeto Executivo da Nova Captação e Adução do Ribeirão do Roque". Essa obra visa o aumento de capacidade de produção do Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Pirassununga, projeto contratado pelo SAEP e elaborado pela PROESPLAN ENGENHARIA LTDA, em outubro de 2010.

As fotos 4.10 e 4.11 ilustram o local em obras da nova captação.

Foto 4.10 – Local da Nova Captação – Ribeirão do Roque

Foto 4.11 – Canteiro de Obras – Sala de Comandos Elétricos

Fonte: SAEP

Após o término da obra (prevista ainda para 2015), a tomada de água será feita diretamente no leito do Ribeirão do Roque, através de bombas submersíveis, instaladas curso de água. Esta captação está localizada logo após a confluência do Ribeirão do Descaroçador, sob a antiga ponte ferroviária da FEPASA.

A vazão de projeto é de 370 L/s, estabelecida com base no estudo hidrológico, onde a partir da metodologia DAEE, foi determinada a vazão mínima consecutiva por sete dias, com recorrência de dez anos ($Q_{7,10}$) calculada em 0,743 m³/s. O projeto foi limitado à metade da vazão mínima calculada, considerando área total das bacias dos ribeirões do Roque e do Descaroçador de 308 km². Todas as unidades foram dimensionadas para esta vazão de projeto.

A obra foi dividida em 2 (duas) etapas de implantação distintas. A seguir, estão descritas as unidades do sistema projetado:

- *Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB1*: localizada junto à tomada d'água, irá recalcar a vazão de captação para a torre de carga, através de Linhas de Recalque individuais. Suas características operacionais básicas são:

  - Tipo: submersível de eixo vertical, fluxo misto ou axial;

1ª Etapa

  - Número de conjuntos: 3 (2+1R);
  - Vazão nominal de cada conjunto: 140 L/s;
  - Altura manométrica nominal: 15,83 mca.

2ª Etapa

- ◊ Número de conjuntos: 4 (3+1R);
- ◊ Vazão nominal de cada conjunto: 123,3 L/s (Considerando Mudança de Rotor);
- ◊ Altura manométrica nominal: 15,65 mca.

♦ *Linhas de Recalque Captação (LR1 a LR4)*: cada bomba terá uma linha de recalque independente com as seguintes características básicas:

- ◊ Diâmetro: 300,0 mm;
- ◊ Extensão de cada linha de recalque até a torre de carga: 28,3 m;
- ◊ Material: Ferro Fundido, conexões flangeadas, PN-10.

♦ *Torre de Carga*: tem por função a uniformização do fluxo dos diversos recalques da Elevatória de Tomada (EEAB1), além de criar condições de recalque favoráveis para os conjuntos motobomba, eliminando a necessidade da implantação de válvulas para cada um dos recalques. A torre de carga possui as seguintes características:

- ◊ Forma: cilíndrica;
- ◊ Diâmetro: 2,30 m;
- ◊ Altura útil: 6,20 m;
- ◊ Altura total: 7,20 m;
- ◊ Material: Aço Carbono.

♦ *Adutora de Água Bruta - AAB1*: conduz por gravidade a água da Torre de Carga até a Caixa de Chegada. As características básicas da adutora são as seguintes:

- ◊ Diâmetro: Ø600mm;
- ◊ Extensão: 67,44 m;
- ◊ Material: Aço.

♦ *Caixa de Chegada*: tem por função receber as tubulações provindas dos recalques da tomada de água, regularizando a entrada na unidade de desarenação. A caixa de chegada tem as seguintes características básicas:

- ◊ Largura: 1,80 m;
- ◊ Comprimento: 2,20 m;
- ◊ Altura total: 2,00 m.

♦ *Unidade de Desarenação*: é composta por duas caixas de areia quadradas com raspador e removedor de areia mecanizado circular, com as seguintes características:

- ◊ Largura: 5,00 x 5,00 m;

- ◊ Altura útil: 0,50m;
- ◊ Altura total: 1,70m.

♦ *Adutora de Água Bruta - AAB2*: a partir das caixas de areia a água desarenada é coletada em um canal interligado ao poço de sucção da Estação Elevatória de Água Bruta Desarenada (EEAB2) através de tubulações com as seguintes características:

- ◊ Material: Ferro Fundido;
- ◊ Quantidade e dimensões: 2 x Ø500 mm;
- ◊ Extensão: 3,50m.

♦ *Poço de sucção*: a água desarenada tem seu fluxo regularizado através do poço de sucção, que tem capacidade para autonomia de 30 minutos de recalque com a vazão nominal. Apresenta os seguintes dados:

- ◊ Número de câmaras: 2;
- ◊ Dimensões de cada câmara: 7,50 x 15,00 x 3,00m (altura útil) x 3,60 m (altura total).

♦ *Estação Elevatória de Água Bruta Desarenada - EEAB2:* é responsável pela transferência da água desarenada do poço de sucção para a ETA I, através da Linha de Recalque - LR5.

- ◊ Tipo: centrífuga, instalação de eixo horizontal, com corpo bipartido axialmente.

1ª Etapa

- ◊ Número de conjuntos: 3 (2+1R);
- ◊ Vazão nominal de cada conjunto, operando em paralelo: 140 L/s;
- ◊ Altura manométrica nominal: 98,33 mca.

2ª Etapa:

- ◊ Número de conjuntos: 4 (3+1R);
- ◊ Vazão nominal de cada conjunto, operando em paralelo: 123,3 L/s;
- ◊ Altura manométrica nominal: 103,5 mca.

♦ *Linha de Recalque LR5*: conduz a água da EEAB2 até a Calha Parshall da ETA I. A linha de recalque segue em sua maior parte o caminhamento do leito da antiga estrada de ferro da FEPASA até encontrar a estrada de acesso à ETA II, seguindo por esta estrada ao lado da adutora de água tratada existente, cruzando a rodovia SP-225. As características básicas da adutora são as seguintes:

- ◊ Diâmetro: Ø600 mm;
- ◊ Extensão: 4.220,05 m;
- ◊ Material: Ferro Fundido com ponta e bolsa junta elástica.

Também existe a previsão de duplicação da ETA II, porém não existe projeto. Essa duplicação foi considerada no dimensionamento do sistema de desidratação de lodo recentemente implantado.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

Na ETA Santa Fé, que fornece água para Cachoeira de Emas e Vila Santa Fé, existe a previsão da implantação do 'Sistema de Tratamento de Lodo e Reaproveitamento das Águas de Lavagem de Filtros e Decantadores'. O projeto tem como objetivo, reduzir em 5% as perdas com lavagem de filtros e decantadores, além de reduzir o volume captado do Córrego da Barra, afluente do Rio Mogi Guaçu, e eliminar o lançamento de lodo no curso d'água.

A implantação dessa obra foi orçada em R$ 960.121,76 (base SINAPI - Agosto/2012) e prevê ainda atendimento a uma futura ampliação da ETA, para tratamento de 50 L/s.

O projeto existente contempla as seguintes unidades: Tanque de Regularização onde serão instalados dois misturadores tipo turbina axial; Decantador/Adensador; Tanque de Armazenamento de Lodo Adensado possuindo dois misturadores tipo turbina axial; e Sistema de Desaguamento de Lodo formado por uma centrífuga do tipo tambor horizontal, própria para o desaguamento de lodo físico-químico gerado em estação de tratamento de água.

4.1.2 Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Abastecimento de Água

4.1.2.1 Mananciais de Suprimento

O Sistema de Abastecimento de Água de Pirassununga é atendido exclusivamente por mananciais superficiais.

Será avaliada, a seguir, a disponibilidade hídrica desses mananciais através do método de regionalização de vazões do DAEE, para o ponto de captação.

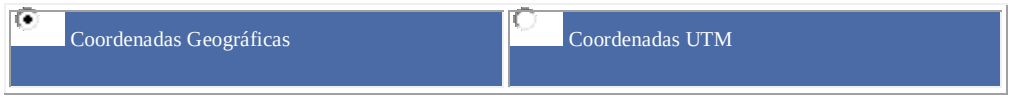
A metodologia aplicada leva em conta a vazão de referência para outorga, vazão total consumida na área de drenagem da captação (usos outorgados - DAEE), bem como vazão ecológica obrigatória a ser mantida para jusante do ponto de captação.

Os dados de entrada são os seguintes:

Ribeirão Descaroçador

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:



Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	157,37
Longitude do Meridiano Central:	45 º

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22	º	2	'	49,20	"
Longitude:	47	º	25	'	19,20	"

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1358,9
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 02' 49"
Longitude:	47° 25' 19"
Norte (m):	7559978,330
Este (m):	250026,839

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s):	1,817

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m³/s)	4,354	3,603	3,024	2,620	2,281	2,037	1,677	1,434	1,234	1,076	0,994	0,919	0,852	0,763	0,660	0,405

Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m³):

Vazão firme "Qf" (m^3/s):	0,909

T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume ($10^6 m^3$)	2,746	3,225	3,551	3,791	4,420	4,946
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4: Q7,T

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m^3/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	0,442	0,422	0,410	0,402	0,382	0,367

Córrego da Barra

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

(•) Coordenadas Geográficas ( ) Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km^2):	115,52
Longitude do Meridiano Central:	45 º

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	21 º	57 '	7,19 "
Longitude:	47 º	21 '	57,60 "

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1375,0
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	21° 57' 07"
Longitude:	47° 21' 57"
Norte (m):	7570591,080
Este (m):	255646,110

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m^3/s):	1,386

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m^3/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m^3/s)	3,320	2,748	2,306	1,998	1,739	1,553	1,279	1,093	0,941	0,820	0,758	0,701	0,650	0,582	0,503	0,309

Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (106 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s):	0,693

T (anos)	10	15	20	25	50	100

R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (1 ^{6} m^{3})	2,093	2,459	2,708	2,890	3,370	3,771
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4: Q7,T

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (^{3} /s)	0,337	0,322	0,313	0,306	0,291	0,280

As vazões de referência para outorga estão apresentadas no Quadro 4.14.

QUADRO 4.14 – VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Descrição	Área de Drenagem (km²)	Q7,10 (L/s)
Ribeirão Descaroçador	157,37	442,00
Córrego da Barra (ou Batistela)	115,52	337,00

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

A expressão (1) mostra o equacionamento para a avaliação da disponibilidade hídrica por meio do cálculo do saldo disponível para outorga.

$$S = [(Q_{ref} * k_1) - Q_c \,] \qquad (1)$$

Onde:

- ◊ S = saldo disponível para outorga, em L/s;
- ◊ k_1 = 0,50 (segundo Lei Estadual nº 9.034 de 27 de Dezembro de 1994);
- ◊ Q_{ref} = $Q_{7,10}$ = vazão de referência para orientar a outorga de direito de uso de recursos hídricos, em L/s;
- ◊ Q_C = vazão total consumida na área de drenagem em que a captação superficial está inserida, em L/s.

O Quadro 4.15 apresenta as vazões de usos outorgados na área de drenagem. Essas informações compõem os dados de entrada para o cálculo do saldo de vazão disponível no local de captação.

QUADRO 4.15 – VAZÕES DE USOS OUTORGADOS NA ÁREA DE DRENAGEM

Análise na Bacia de Captação	Setor de Uso	Manancial	Usos Outorgados na Área de Drenagem da Captação (L/s)
Consumo na Área de Drenagem (Qc)	Urbano + Rural, Industrial, Irrigação e Animal	Ribeirão Descaroçador	161,30
		Córrego da Barra (ou Batistela)	36,67

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Com base no Quadro 4.14 e no Quadro 4.15, e a partir da expressão (1), obteve-se o saldo disponível para outorga, conforme apresentado no Quadro 4.16.

QUADRO 4.16 – SALDOS DISPONÍVEIS PARA OUTORGA NOS PONTOS DE CAPTAÇÃO

Manancial	Qref (L/s)	k1.Qref (L/s)	QC (L/s)	S (L/s)
Ribeirão Descaroçador	442,00	221,00	161,30	59,70
Córrego da Barra (ou Batistela)	337,00	168,5	36,67	131,83

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

O ponto de captação no Ribeirão Descaroçador apresenta o consumo total (Qc) na área de drenagem inferior à disponibilidade hídrica, apresentando um saldo positivo de 59,70 L/s no local da captação, porém este não garante o atendimento da demanda atual 321,81 L/s (2015) e futura 276,13 L/s (2035), referente ao sistema da sede do município, que engloba o Bairro Mamonal.

É importante salientar que a captação é realizada em uma barragem, onde há um acúmulo de água, o que garante a captação atual.

O ponto de captação no Córrego da Barra também apresenta o consumo total (Qc) na área de drenagem inferior a disponibilidade hídrica, apresentando um saldo positivo de 131,83 L/s no local da captação, o que garante o atendimento da demanda atual 31,59 L/s (2015) e futura 28,16 L/s (2035), referente ao Distrito de Cachoeira de Emas.

4.1.2.2 Sistema Produtor

DISTRITO SEDE

A capacidade atual do sistema produtor, considerando o Distrito Sede de Pirassununga, com base nas informações do ano de 2015 do SAEP Pirassununga – Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga é a seguinte:

- Vazão de captação no manancial Ribeirão Descaroçador – ETA I – 135 L/s;
- Vazão de captação no manancial Ribeirão Descaroçador – ETA II e III – 150 L/s, 180 L/s ou 210 L/s (em função do regime de operação das bombas de captação);
- Vazão total média de produção, atualmente – 345 L/s.

Essa capacidade de produção está acima das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2015 a 2035). Os valores máximos, em termos de demanda máxima diária, estão em torno de 319,9 L/s e 1,9 L/s, correspondestes ao Distrito Sede e ao Bairro Mamonal, este abastecido pelo mesmo sistema da Sede. Evidentemente, as demandas, apontadas nos quadros supracitados, 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 48,4% até 29%, como valor idealizado para o ano de 2035.

Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no Quadro 4.17, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- **CENÁRIO 1** – com implantação de um Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 48,4% (em 2015) para 29% (em 2035);
- **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 48,4% durante todo o período de planejamento.

Ressalta-se que essa análise foi realizada considerando as demandas do Distrito Sede e do Bairro Mamonal.

QUADRO 4.17 – COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2015 A 2035

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 2
2015	48,4	291,71	48,4	291,71
2020	43,6	278,53	48,4	304,69
2025	38,7	265,30	48,4	315,13
2030	33,9	252,30	48,4	323,38
2035	29,0	239,65	48,4	329,81

Como se verifica, caso seja implantado um Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2035 a economia anual em termos de volume de água produzido será de (329,81-239,65) x 86,4 x 365 = 2.843.405 m³, ou seja, cerca de 2,8 bilhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 31,8 bilhões de litros de água produzida. No Gráfico 4.1, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

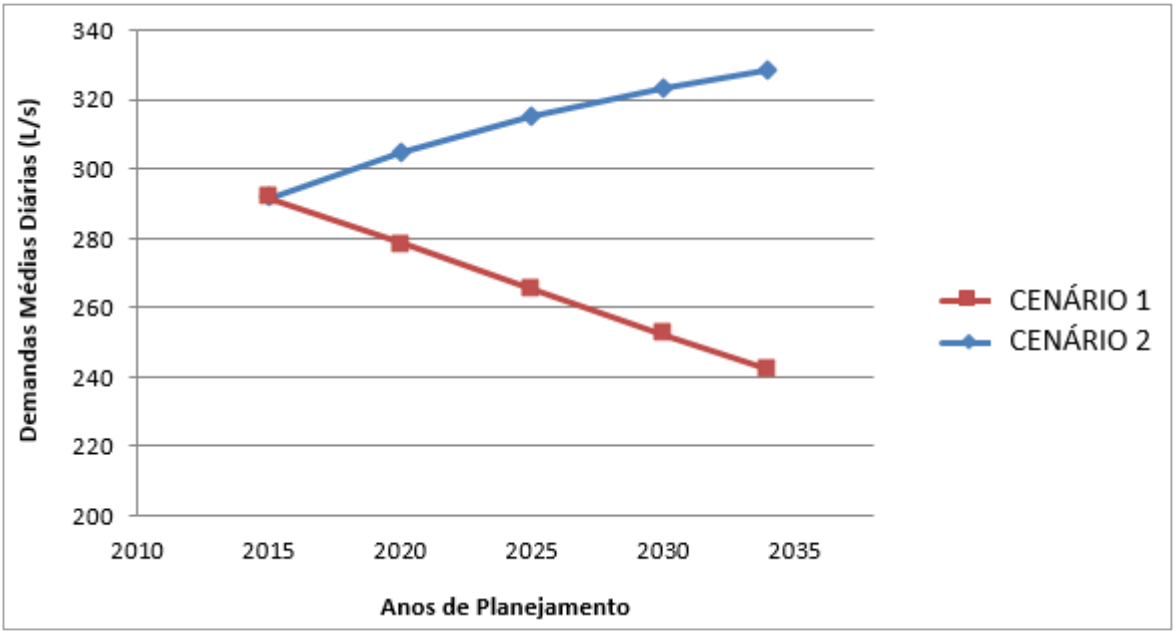


Gráfico 4.1 - Comparação de Demandas - Períodos Quinquenais - 2015 a 2035 – Distrito Sede

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 Pirassununga recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas, tal como será delineado nos itens subsequentes. Com isso, evitar-se-ão ampliações desnecessárias no sistema produtor.

Por outro lado, as capacidades nominais das estações de tratamento de água (ETA I, II e III) são de 135 L/s, 160 L/s e 50 L/s, respectivamente, as duas primeiras operando por um período de 21 horas/dia, e a última por um período de 5 horas por dia. Considerando que as mesmas operem com as respectivas vazões máximas e pelo tempo citado, o sistema de tratamento supre as demandas máximas diárias cujos valores máximos correspondem a 319,9 L/s e 1,9 L/s, já no ano de 2015, respectivamente para o Distrito Sede e o Bairro Mamonal, de modo a se esperar que o sistema como um todo (captações, elevatórias e adutoras de água, ETAs, etc.) possa ser integralmente aproveitado, eventualmente sem ampliações, apenas com reformas e adequações para melhoria operacional do mesmo.

Deve-se ressaltar que na ETA I não existe um sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, nem de tratamento dos despejos de lodo dos floculadores e decantadores, sendo este resíduo descartado no Ribeirão Descaroçador a jusante da captação. Já as ETAs II e III possuem sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros, assim como sistema de desidratação do lodo proveniente das unidades de decantadores e floculadores, com encaminhamento desses resíduos, após desidratação, para o Aterro Sanitário Municipal.

Todas as ETAs são dotadas de sistemas de macromedição, através de Calha Parshall.

O município possui uma obra em andamento do "Projeto Executivo da Nova Captação e Adução do Ribeirão do Roque". Essa obra visa o aumento de capacidade de produção do Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Pirassununga, projeto contratado pelo SAEP e elaborado pela PROESPLAN ENGENHARIA LTDA, em outubro de 2010. Esse estudo prevê a captação de uma vazão de 370 L/s, no Ribeirão do Roque, superior, portanto, à atual, podendo-se aferir que a mesma será suficiente para garantir o abastecimento de toda a Sede.

DISTRITO CACHOEIRA DE EMAS

A capacidade atual do sistema produtor, com base nas informações do ano 2015 do SAEP Pirassununga – Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga é a seguinte:

- Vazão média de captação no manancial Córrego da Barra (Batistela) e total de produção – 25 L/s, com operação de 20 horas/dia.

Essa capacidade de produção está levemente abaixo das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2015 a 2035). O valor máximo, em termos de demanda máxima diária, está em torno de 31,59 L/s. As demandas, apontadas no quadro a seguir, 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 46,2% até 29%, como valor idealizado para o ano de 2035.

Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no Quadro 4.18, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- **CENÁRIO 1** – com implantação de um Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 46,2% (em 2015) para 29% (em 2035);
- **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 46,2% durante todo o período de planejamento.

QUADRO 4.18 – COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2015 A 2035

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 2
2015	46,2	28,5	46,2	28,5
2020	41,9	27,6	46,2	29,8
2025	37,7	26,6	46,2	30,8
2030	33,4	25,6	46,2	31,6
2035	29,0	24,4	46,2	32,3

Como se verifica, caso seja implantado um Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2035 a economia anual em termos de volume de água produzido será de (32,3 – 24,4) x 86,4 x 365 = 246.210 m³, ou seja, cerca de 246 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 2,7 bilhões de litros de água produzida. No Gráfico 4.2, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

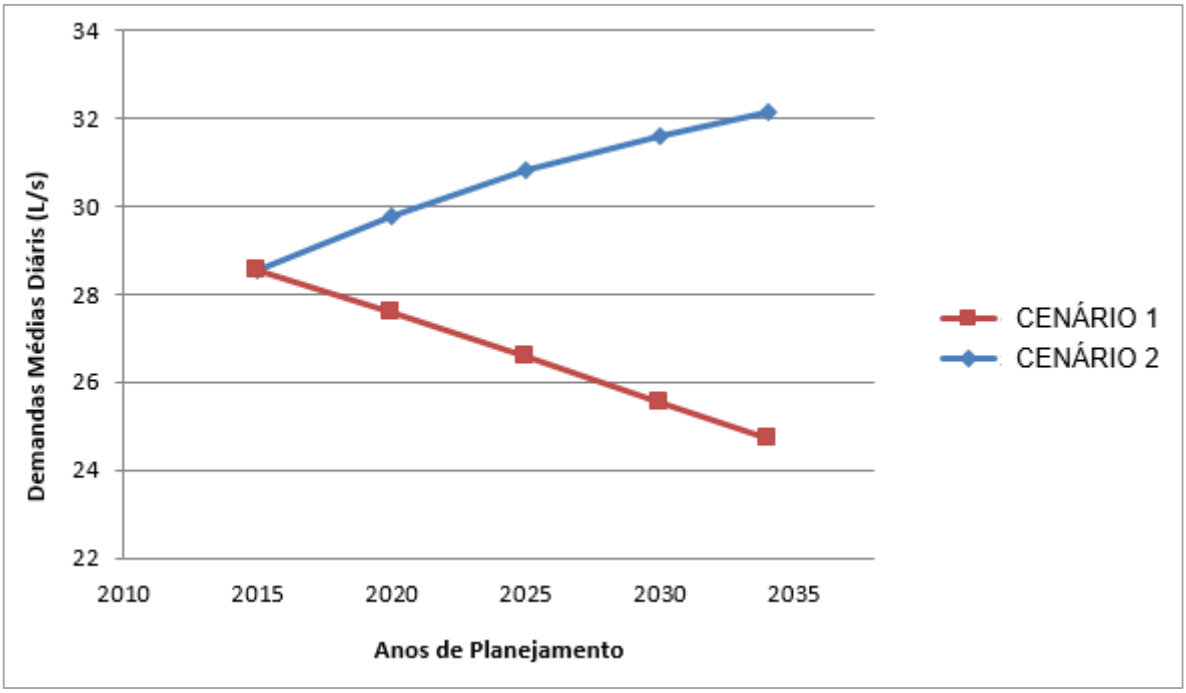


Gráfico 4.2 - Comparação de Demandas - Períodos Quinquenais - 2015 a 2035 – Distrito de Cachoeira de Emas

Conforme já constatados, esses valores são estimados e dependem de uma redução gradativa dos índices de perdas na distribuição, segundo planejado. Portanto, pode ocorrer significativa economia em investimentos e despesas de exploração do sistema de água, pois o volume produzido será menor para um mesmo volume consumido.

Em função desses fatores, reforça-se nesse PMSB do Município de Pirassununga a recomendação para que seja implantado um Programa de Redução de Perdas, tal como será delineado nos itens subsequentes do PMSB. Com isso, evitar-se-ão ampliações desnecessárias no sistema produtor.

Por outro lado, a capacidade nominal da estação de tratamento de água (ETA Santa Fé) é de 35 L/s, operando atualmente com vazão média de 25 L/s, por um período de 20 horas/dia. Considerando o esquema de operação citado, o sistema produtor não supre a demanda máxima diária cujo valor máximo corresponde a 31,59 L/s se operado 24 horas por dia, já no ano de 2015. Porém, como há capacidade ainda não utilizada na estação, é de se esperar que o sistema como um todo (captação, elevatórias e adutoras de água, ETA, etc.) possa ser integralmente aproveitado, eventualmente sem ampliações, apenas com reformas e adequações para melhoria operacional do mesmo.

Deve-se ressaltar que na ETA Santa Fé não existe um sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, nem de tratamento dos despejos de lodo dos floculadores e decantadores, sendo este resíduo descartado na rede de água pluvial. No entanto, o projeto existente supracitado também prevê a implantação de um 'Sistema de Tratamento de Lodo e Reaproveitamento das Águas de Lavagem de Filtros e Decantadores', para este distrito.

Essa ETA também possui sistema de macromedição, com presença de Calha Parshall na entrada.

4.1.2.3 Sistemas de Reservação

DISTRITO SEDE

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Distrito Sede, constituído de 17 reservatórios em operação, é de 12.300 m³. O maior centro de reservação está situado na área das ETAs II e III, com 6 (seis) reservatórios e volume total de armazenamento de 6.700 m³. Outro centro de reservação encontra-se na área da ETA I, com 2 (dois) reservatórios, um semienterrado e outro apoiado, com volumes de 150 m³ cada. Os demais estão localizados na rede de distribuição, em um total de 9 (nove) reservatórios com volumes variados de 150 m³ a 1.000 m³, totalizando 5.300 m³.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito Sede e o Bairro Mamonal variam entre 9.213 m³ (ano 2015) e 7.835 m³ (ano 2035), para a Sede, e 55 m³ (ano 2015) e 47 m³ (ano 2035), para o aglomerado. 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 decrescentes.[4]

DISTRITO CACHOEIRA DE EMAS

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Distrito de Cachoeira de Emas, constituído de 7 (sete) reservatórios em operação, é de 1.240 m³. A maior capacidade de reservação está situada na área da ETA Santa Fé, com existência de 5 (cinco) reservatórios, com volume total de armazenamento de 890 m³. Os demais estão localizados na rede de distribuição, com volumes de 200 m³ e 150 m³.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito de Cachoeira de Emas variam entre 910 m³ (ano 2015) e 804 m³ (ano 2035). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

[4] 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.

Observa-se que, conforme preconizado pelo SAEP, por motivos principalmente recreativos, o distrito atrai uma população flutuante considerável, de cerca de 4.500 pessoas por final de semana, o que tem gerado preocupação por parte da operadora. Assim, o reservatório de 500m^3, construído na área da ETA Santa Fé, teve como objetivo evitar problemas com falta de água para distribuição, uma vez que o Distrito recebe vários moradores aos finais de semana e feriados (população flutuante).

4.1.2.4 Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada

DISTRITO SEDE

Existe apenas uma estação elevatória de água tratada no sistema de adução aos reservatórios, responsável pelo recalque da vazão produzida na ETA I até o Centro de Reservação principal (ETAs II e III). Essa elevatória (EEAT1) é de poço seco, dotada de bombas de eixo horizontal com vazão média de operação igual a 120 L/s, funcionando por um período de 22 h/dia. As principais características dessa elevatória e da respectiva linha adutora já foram apresentadas no item 4.1.1 anterior.

A elevatória é dotada de conjunto motobomba para reserva e rodízio, também utilizado para operação simultânea, com características parecidas. Quando operados em conjunto, a vazão pode atingir 135 L/s. Ressalta-se que a EEAT1 possui automação para partida e parada das bombas, porém não há gerador de emergência. A adutora de água tratada (AAT1) é constituída em FºFº e está em boas condições de uso.

Nesse sistema também há uma estação pressurizadora de água tratada (EPAT), tratando-se de um *booster,* com função de pressurizar a rede de abastecimento para atendimento da Zona Alta do município. A capacidade de bombeamento dessa estação é de 111 L/s.

O abastecimento do bairro Mamonal é realizado também através da estação pressurizadora da Zona Alta do distrito Sede, sendo que nos pontos mais baixos a pressão é controlada por Válvulas Redutoras de Pressão (VRP's).

Não foram fornecidas maiores informações a respeito da operação da elevatória e do *booster*, inclusive a suficiência de bombeamento aos respectivos reservatórios.

DISTRITO CACHOEIRA DE EMAS

A água tratada no sistema do Distrito de Cachoeira de Emas é distribuída diretamente por gravidade, sem necessidade de adutoras e elevatórias.

4.1.2.5 Rede de Distribuição

DISTRITO SEDE

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 558,81 km, com predominância de tubulação em PVC, abrangendo a área urbana da Sede e o Bairro Mamonal. Foram registrados 584 vazamentos/rompimentos em 2013, sendo que esse número reduziu para 531 em 2014 e para 529 em 2015. Observa-se que esse número contempla o município em sua totalidade, incluído o Distrito Cachoeira de Emas.

Ressalta-se que não há cadastro completo e atualizado do sistema de abastecimento de água da Sede (o cadastro do Bairro Mamonal encontra-se atualizado), o mesmo de extrema importância ao município, de modo que a sua elaboração e/ou atualização é recomendada nesse PMSB.

O índice de Perdas na Distribuição, tal como estimado a partir de informações do SNIS 2013, apresenta valor em torno de 38,24%. Em consonância com o informado pelo SAEP, o índice de perdas total no ano de 2012, que atingiu 43,76%, deveu-se a um vazamento, já solucionado. Para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, é recomendável a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam a nova 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.

O sistema possui um total de 45 pontos de controle sanitário distribuídos na localidade, com análises física, químicas e bacteriológicas realizadas periodicamente.

DISTRITO CACHOEIRA DE EMAS

No Distrito de Cachoeira de Emas, a rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 41,45 km, também predominando tubos de PVC.

Ressalta-se que para o distrito também não há cadastro completo e atualizado do sistema de abastecimento de água, o mesmo de extrema importância ao município, de modo que a sua elaboração é recomendada nesse PMSB.

Conforme informações disponibilizadas pelo SAEP, em outubro/2015, o índice de perdas total do distrito é de 46,19%. Dessa forma, o Programa de Redução de Perdas deve abranger para este distrito as mesmas ações identificadas para o Distrito Sede de Pirassununga (nova setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz).

Neste distrito, encontram-se 5 pontos de controle sanitário distribuídos na localidade, com a mesma periodicidade de análise da Sede.

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

Os principais problemas verificados no Sistema de Abastecimento de Água de Pirassununga encontram-se resumidos a seguir.

DISTRITO SEDE

SISTEMA PRODUTOR

- Captação Ribeirão Descaroçador (ETA I), EEAB1, AAB1: manancial não protegido; falta de informações a respeito de análises de água bruta, com base em análises rotineiras; há outorga de captação no manancial; há canal de tomada, porém não há poço de sucção na EEAB1; há conjunto motobomba reserva, e ambos os conjuntos estão em bom estado de conservação; há automação para partida de parada das bombas e gerador emergência para a ETA I; a adutora (AAB1) está em boa condição de uso;

- Captação Ribeirão Descaroçador (ETAs II e III), EEAB2, AAB2: manancial não protegido; falta de informações a respeito de análises de água bruta, com base em análises rotineiras; há outorga de captação no manancial; há canal de tomada, porém não há poço de sucção na EEAB2; há conjunto motobomba para reserva ou operação simultânea, e ambos os conjuntos estão em bom estado de conservação; há automação para partida e parada das bombas; não há gerador de emergência; a adutora (AAB2) está em boa condição de uso;

- ETA I: é do tipo convencional, com capacidade nominal de 135 L/s, operando na capacidade máxima, por um período de 22h/dia; não há indicação dos volumes macromedidos e do consumo de produtos químicos; não possui sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros nem sistema de tratamento do lodo gerado nos decantadores e floculadores, sendo esse resíduo descartado no Ribeirão Descaroçador a jusante da captação; a ETA I foi reformada em outubro de 2010, e, portanto, encontra-se em bom estado de conservação;

- ETA II: é do tipo convencional, com capacidade nominal de 160 L/s, operando na capacidade máxima, por um período de 22h/dia; não há indicação dos volumes macromedidos e do consumo de produtos químicos; possui sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros e sistema de tratamento do lodo gerado nos decantadores e floculadores, sendo esse resíduo encaminhado, após desaguamento, ao Aterro Sanitário Municipal; não foram levantados problemas operacionais com a estação, a mesma em bom estado de conservação;

- ETA III: é do tipo convencional compacta, com capacidade nominal de 50 L/s, operando na capacidade máxima, por um período de 22h/dia; não há indicação dos volumes macromedidos e do consumo de produtos químicos; possui sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros e sistema de tratamento do lodo

gerado nos decantadores e floculadores, sendo esse resíduo encaminhado, após desaguamento, ao Aterro Sanitário Municipal; não foram levantados problemas operacionais com a estação, a mesma em bom estado de conservação.

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: todos os reservatórios estão em boas condições de uso;
- Elevação e adução de água tratada: a EEAT1 possui conjunto motobomba para rodízio e reserva ou operação simultânea, com características parecidas; há automação para partida e parada das bombas; não há geradores de emergência; tanto a elevatória quanto a respectiva linha adutora (AAT1) estão em bom estado de conservação; *booster* em boas condições de uso e conservação.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- Rede de distribuição está em bom estado de conservação, sendo registrados 529 vazamentos/rompimentos em 2015 (número que engloba o sistema do Distrito Cachoeira de Emas); há 45 pontos de controle sanitário; não há cadastro completo e atualizado da rede de abastecimento de água;
- 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.

<u>DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS</u>

SISTEMA PRODUTOR

- Captação Córrego da Barra (Batistela), EEAB3, AAB3: manancial não protegido; falta de informações a respeito de análises de água bruta, com base em análises rotineiras; há outorga de captação no manancial; há canal de tomada, porém não há poço de sucção na EEAB3; há conjunto motobomba reserva, e ambos os conjuntos estão em bom estado de conservação; inexistência de automação para partida e parada das bombas; não há gerador de emergência; a adutora (AAB3) está em boas condições de uso;

- ETA Santa Fé: é do tipo convencional, com capacidade nominal de 35 L/s, operando com vazão média de 25 L/s, por um período de 20 h/dia; não há indicação dos volumes macromedidos e do consumo de produtos químicos; não possui sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros nem sistema de tratamento do lodo gerado nos decantadores e floculadores, sendo esse resíduo descartado na rede de água pluvial.

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: todos os reservatórios estão em boas condições de uso.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- Rede de distribuição está em bom estado de conservação, exceto em relação à adutora de água tratada Cachoeira de Emas, que apresenta vazamento expressivo; há 5 (cinco) pontos de controle sanitários; não há cadastro completo e atualizado da rede de abastecimento de água;

- Há necessidade de se efetuar/analisar setorização na rede, com estabelecimento de 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.

4.1.2.7 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

IN_{009} – Índice de Hidrometração - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

IN_{020} – Extensão de Rede de Água por Ligação – m/ligação

Extensão da Rede de Água

Quantidade de Ligações Totais de Água

IN_{022} – 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

IN_{023} – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População Urbana Atendida com Abastecimento de Água

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

IN_{028} – Índice de Faturamento de Água – %

Volume de Água Faturado

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

IN_{049} – Índice de Perdas na Distribuição - %

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

Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)[5]

IN_{051} – Índice de Perdas por Ligação – l/ligação.dia

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

Quantidade de Ligações Ativas de Água

IN_{055} – Índice de Atendimento Total de Água - %

População Total Atendida com Abastecimento de Água

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

No Quadro 4.19 encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2013, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

[5] 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.

QUADRO 4.19 – VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SNIS 2013 – PIRASSUNUNGA

Indicador	Unidade	Valor
IN_{009} – Índice de Hidrometração	%	100,00
IN_{020} – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	18
IN_{022} – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	201,0
IN_{023} – Índice de Atendimento Urbano de Água	%	100
IN_{028} – Índice de Faturamento de Água – %	%	79,71
IN_{049} – Índice de Perdas na Distribuição	%	38,24
IN_{051} – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	309,31
IN_{055} – Índice de Atendimento Total de Água	%	91,63

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 (**IN_{009}** = 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 (**IN_{020}** = 18 m/ligação) é um 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;

- o consumo de água per capita (**IN_{022}** = 201,0 L/hab.dia) não é muito elevado e condiz com o porte do município; foi utilizado um valor ligeiramente menor como base para a previsão das demandas (200L/hab/dia);

- 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 é elevado (**IN_{028}** = 79,71%) e é coerente com o índice de perdas na distribuição, correspondente a 38,24%; deve-se salientar que o índice de faturamento é 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}** = 38,24%), e está abaixo do índice estimado com base nas informações de volumes produzido e consumido fornecidos para o ano de 2015, cujo valor atual corresponde a 48,2% para o município como um todo; no entanto, ambos os valores podem ser considerados elevados e são comuns para sistema de abastecimento de água no Brasil;

- como consequência, quando se exprimem as perdas por ligação, o valor encontrado elevado (**IN_{051}** = 309,31 L/ligação.dia), uma vez que é superior a 200 L/ligação.dia, considerado limite de adequação do indicador;

- o índice de atendimento de água (**IN_{055}** = 91,63%), deve-se ao não abastecimento pela rede pública a populações situadas fora da área urbana de Pirassununga.

Pode-se concluir que o sistema de água apresenta algumas informações ligeiramente diferentes entre as informações do SNIS 2013 e as estimadas com base em informações do SAEP para o ano de 2015, que foram utilizadas para as projeções ao longo dos anos de planejamento. Além disso, observa-se a necessidade principal em reduzir o índice de perdas, assim como aumentar o atendimento total com os serviços de abastecimento de água.

4.1.3 Diagnóstico dos Serviços de Esgotos Sanitários

4.1.3.1 Características Gerais

No município de Pirassununga existem 3 (três) sistemas de Coleta e Tratamento de Esgotos implantados. O sistema principal atende a Sede Municipal, outro atende o Bairro Vertentes do Mamonal, um condomínio de chácaras, próximo a Sede, e o último sistema é responsável pelo atendimento do distrito Cachoeira de Emas e Vila Santa Fé.

O sistema de esgotamento sanitário de Pirassununga é integralmente operado pelo SAEP - Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga. As informações retiradas do SNIS, ano 2013, são referentes ao município como um todo, abrangendo tanto o distrito sede como o distrito de Cachoeira de Emas, essas informações estão apresentadas a seguir:

- Índice de atendimento Urbano de esgoto 100%;
- Índice de tratamento do esgoto coletado 49,99%;
- Quantidade de ligações ativas de esgoto 26.626;
- Volume Anual Coletado .....3.875.000 m³;
- Volume Anual Tratado .....3.784.240 m³;
- Volume Anual Faturado .....3.875.000 m³;
- Extensão da rede de esgoto .....362 km.

As características gerais dos sistemas da Sede de Pirassununga e do Distrito de Cachoeira de Emas, conforme os dados coletados no SAEP (Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga) em outubro/2015, encontram-se apresentados a seguir:

DISTRITO SEDE

- Porcentagem de Atendimento por coleta 100%;
- Porcentagem de Tratamento do Esgoto Coletado 100%;
- Nº de ligações/economias ..... 25.425 / 26.935.

ETE Laranja Azeda (principal)

- Tipo de Tratamento ..... UASB+Filtro Biológico+Decantador;
- Vazão Nominal de Tratamento (L/s) 250;
- Vazão Média Tratada (L/s) 125;
- Destinação final do Efluente Tratado ..... Córrego Laranja Azeda.

ETE Mamonal

- Tipo de Tratamento ..... Fossa-filtro;
- Vazão Nominal de Tratamento (L/s) 2;
- Vazão Média Tratada (L/s) 0,8;
- Destinação final do Efluente Tratado ..... Sumidouro.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS - ETE SANTA FÉ

- Porcentagem de Atendimento por coleta 95%;
- Porcentagem de Tratamento do Esgoto Coletado 100%;
- Nº de ligações/economias ..... 2.463 / 2.620;
- Tipo de Tratamento ..... Lodos Ativados (aeração prolongada);
- Vazão Nominal de Tratamento (L/s) 12;
- Vazão Média Tratada (L/s) 7,5;
- Destinação final do Efluente Tratado ..... Rio Mogi Guaçu.

A Ilustração 6.2, inserida no final do documento, apresenta as localizações das unidades componentes do sistema.

4.1.3.2 Sistema de Esgotamento

DISTRITO SEDE

Como já apresentado nas características gerais do sistema, existem 2 (duas) ETEs em operação, uma para atendimento do Bairro Mamonal e a principal para atendimento do restante da Sede Municipal, alcançando 100% de atendimento na área urbana.

O sistema de esgotamento é composto por rede coletora (cerca de 362 km, em 2013), 5 (cinco) estações elevatórias de esgotos, 3 (três) coletores-tronco (C.T.) e 1 (um) emissário final (EMF).

O C.T. 1, responsável por coletar os esgotos da porção leste da cidade, inicia-se na esquina da Alameda das Açucenas com a Rua Hilton da Silva Bley, com 400 mm de diâmetro. Segue margeando o Córrego do Andrezinho até ir de encontro ao C.T. 2, no Ribeirão da Laranja Azeda, ponto onde tem início o EMF. O coletor tem seu diâmetro aumentado para 600 mm ao longo de seus 5.920 m, e é todo em manilhas de barro.

Já o C.T. 2, responsável por coletar e conduzir ao EMF os esgotos da porção Sul e Oeste da cidade tem seu início na esquina da Rua Campo Grande com a Rua Florianópolis, e segue margeando o Ribeirão do Ouro, afluente do Ribeirão Laranja Azeda. Quando os dois cursos d'água confluem, o C.T. 2 segue margeando o segundo, até ir de encontro ao C.T. 1. Assim como o coletor 1, o C.T. 2 varia de diâmetro ao longo de seus 9.090 metros, iniciando com 300 mm e passando por 400 mm, 800 mm e 1.000 mm, sempre tubos de manilhas de barro.

O terceiro coletor-tronco (C.T. 3), bem menor que os demais, parte da Avenida Padre Antônio Van Ess, próximo à Rua Luiz Tesch, e, margeando o Ribeirão Laranja Azeda, coleta os esgotos de alguns bairros até ir de encontro ao C.T. 2, na Rua Riachuelo. O coletor é todo em Manilhas de Barro de 300 mm, com extensão de 980 metros.

No ponto onde os coletores-tronco 1 e 2 se unem, tem início o emissário final, o qual segue margeando o Ribeirão Laranja Azeda até atingir o poço de sucção da EEE Final da Sede. O EMF tem 2.530 metros de extensão, em Manilhas de Barro de 1.000 mm.

O Quadro 4.20 a seguir resume os coletores e emissários descritos:

QUADRO 4.20 – DADOS DOS COLETORES-TRONCO E EMISSÁRIOS - SEDE

Denominação	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
C.T. 1	Manilhas de Barro	400	610
		600	5.310
C.T. 2	Manilhas de Barro	300	1.510
		400	1.480
		800	3.320
		1.000	2.780
C.T. 3	Manilhas de Barro	300	980
EMF	Manilhas de Barro	1.000	2.530

* Obs.: As extensões são aproximadas.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

Os esgotos coletados no distrito de Cachoeira de Emas e na Vila Santa Fé são encaminhados para tratamento na ETE Santa Fé, o atendimento abrange 95% da população urbana dessas áreas.

Novamente, o sistema de esgotamento é bastante simples, contando basicamente com rede coletora e 3 (três) estações elevatórias, sem presença de interceptores e emissários. Não há informações sobre problemas significativos no sistema.

4.1.3.3 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

DISTRITO SEDE E BAIRRO MAMONAL

A Sede Municipal possui 5 (cinco) Estações Elevatórias de Esgoto em operação, 4 (quatro) delas pertencentes ao sistema principal e 1 (uma) ao Bairro Mamonal. As características dessas elevatórias estão apresentadas no Quadro 4.21.

QUADRO 4.21 – ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO - SEDE

Denominação	Modelo	Nº de Conjuntos motobombas	Potência (cv)	Vazão (L/s)	AMT (m.c.a.)
EEE Jd. Milenium	CP3152/3500RPM	1+1	23,4	10,0	30,0
EEE Jd. Verona	NP 3152	1+0	20,4	10,0	30,0
EEE Polo Industrial	SPV – EG-750	1+1	2,0	1,0	10,0
EEE Final Sede	ABS submersível	1+2	90,0	125,0	32,9
EEE Mamonal	Helicoidal	1+1	3,0	1,5	40,0

As EEEs Jd. Milenium, Jd. Verona e Polo Industrial recalcam os esgotos coletados nos respectivos bairros para pontos da rede coletora principal. Essa rede encaminha os efluentes, por gravidade, até a EEE Final, a partir da qual são recalcados para a ETE Laranja Azeda.

Já a EEE Mamonal recalca parte dos esgotos coletados no bairro de mesmo nome até a ETE Mamonal, para tratamento; o restante é encaminhado por gravidade à ETE.

Não existe automação para a partida e parada das bombas, assim como não há gerador de emergência para as EEEs existentes, com exceção da EEE Final que, além de gerador, possui sensor ultrassônico para controle de nível do poço de sucção.

Não foram disponibilizadas maiores informações sobre as linhas de recalque.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

Segundo informações do GEL, o distrito de Cachoeira de Emas possui 3 (três) Estações Elevatórias de Esgoto em operação, uma para atendimento do Ecomuseu, outra localizada no distrito de Cachoeira de Emas, e a última localizada na Vila Santa Fé.

As características dessas elevatórias estão apresentadas no Quadro 4.22:

QUADRO 4.22 – ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO - SISTEMA ETE-SANTA FÉ

Nome	Nº de Conjuntos motobombas	Potência (CV)	Vazão (L/s)	AMT (m.c.a.)
EEE Ecomuseu	1+1	2,0	2,0	3,0
EEE Cachoeira de Emas	1+1	30,0	23,0	35,0
EEE Vila Santa Fé	1+1	30,0	10,0	69,0

A EEE Ecomuseu recalca os esgotos até a EEE Cachoeira de Emas. Esta, por sua vez, recebe além do esgoto do Ecomuseu, o efluente proveniente da rede coletora do distrito de mesmo nome.

A EEE Cachoeira de Emas é responsável por recalcar o esgoto até a ETE Santa Fé, assim como a EEE Santa Fé (Final) é responsável por encaminhar o esgoto coletado da Vila Santa Fé até a estação de tratamento.

Não existe automação para a partida e parada das bombas, assim como não há gerador de emergência para as EEEs existentes. No entanto, a EEE Cachoeira de Emas possui sensor ultrassônico para controle de nível do poço de sucção.

4.1.3.4 Tratamento de Esgotos

DISTRITO SEDE E BAIRRO MAMONAL

Como dito anteriormente, a Sede Municipal possui duas ETEs instaladas, a ETE Laranja Azeda e a ETE Mamonal.

Em relação à ETE Laranja Azeda, o tratamento do esgoto empregado é realizado por 2 (dois) Reatores Anaeróbios, seguidos por um Filtro Biológico e um Decantador Secundário. Além dessas unidades, há também as de Tratamento Preliminar, composto por gradeamento e caixa de areia, Calha Parshall, Caixas de Gordura e Unidade de Desinfecção, na qual é feita a cloração do efluente antes do lançamento no corpo receptor.

O Fluxograma do processo de tratamento realizado na ETE Laranja Azeda está apresentado na Figura 4.1 a seguir.

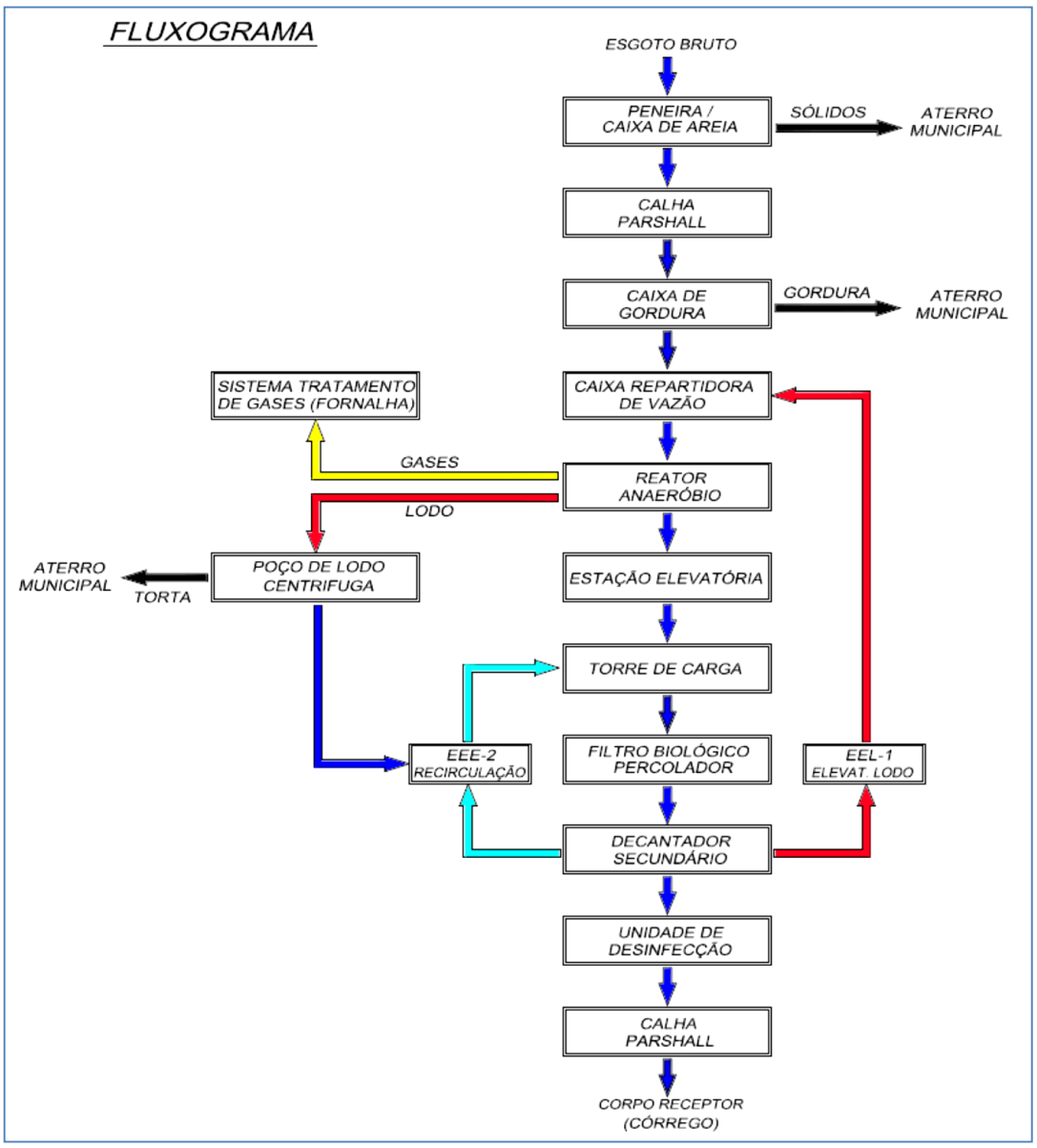


Figura 4.1 - Fluxograma do Processo de Tratamento - ETE Laranja Azeda

Fonte: EDITAL Nº 020/06 - TERMOS DE REFERÊNCIA EXECUÇÃO DAS OBRAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE PIRASSUNUNGA – SP, JAN/2006

A capacidade nominal de tratamento da ETE é de 250 L/s. Atualmente, a vazão média de tratamento é de 187 L/s. É dotada de laboratório para análises Físico-Químicas e Biológicas e possui sistema de desidratação de lodo (centrífuga). As fotos 4.12 a 4.15 ilustram as unidades da ETE Laranja Azeda.

Foto 4.12 - Tratamento preliminar - Caixas de Areia

Foto 4.13 - Reatores Anaeróbios

Foto 4.14 - Filtro Biológico

Foto 4.15 - Laboratório

O Quadro 4.23 apresenta a relação de produtos químicos utilizados na ETE Laranja Azeda no ano de 2015.

QUADRO 4.23 – RELAÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS USADOS NO TRATAMENTO DE ESGOTO (2015) – ETE LARANJA AZEDA

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Polímero catiônico em pó	Desidratação de lodo	2 toneladas
Hipoclorito de Sódio	Desinfecção de esgoto tratado (final de tratamento)	180 toneladas

Fonte: SAEP.

O efluente tratado por esta ETE é lançado no Córrego Laranja Azeda, cuja outorga de lançamento foi solicitada em 2006 e concedida para um prazo de 10 anos, com uma vazão futura máxima de 1800 m³/h (500 L/s), período de 10h/dia, 30 dias mês ou uma vazão futura média de 1260 m³/h (350 L/s), período de 24h/dia, 30 dias mês.

Foram fornecidos pelo SAEP os resultados das análises de qualidade de efluente realizadas na ETE Laranja Azeda no ano de 2015, conforme Quadro a seguir.

QUADRO 4.24 – RESULTADOS DAS ANÁLISES DE EFLUENTE NO SISTEMA DA ETE LARANJA AZEDA.

Data	n° Relatório de Ensaio	Local	Parâmetros analisados	Atendimento aos padrões de emissão*	
				Dec. Est. 8468/78, art. 18	CONAMA 430/11, art. 16
Jan/2015	077616	Entrada da ETE – branco	Físicos; substâncias orgânicas; metais; substâncias inorgânicas	-	-
	077628	Saída da ETE		Sim	DBO não atende
Fev/2015	077617	Entrada da ETE – branco		-	-
	077629	Saída da ETE		DBO não atende	Sólidos sedimentáveis, DBO e Nitrogênio amoniacal não atendem
Mar/2015	115387	Entrada da ETE – branco		-	-
	115389	Saída da ETE		Sólidos Sedimentáveis não atende	Sólidos Sedimentáveis não atende
Abr/2015	115777	Entrada da ETE – branco		-	-
	115778	Saída da ETE		Sim	Sim
Mai/2015	115787	Entrada da ETE – branco		-	-
	115788	Saída da ETE		Sólidos Sedimentáveis e DBO não atendem	Sólidos Sedimentáveis, Sulfeto e Óleos Vegetais e Gorduras Animais não atendem
Jun/2015	117442	Entrada da ETE – branco		-	-
	117443	Saída da ETE		Sim	Sulfeto não atende
Jul/2015	120320	Entrada da ETE – branco		-	-
	120321	Saída da ETE		Sim	DBO e Nitrogênio Amoniacal Total não atendem
Ago/2015	125549	Entrada da ETE – branco		-	-
	125550	Saída da ETE		Sólidos Sedimentáveis não atendem	Sólidos Sedimentáveis e Nitrogênio Amoniacal Total não atendem
Set/2015	129708	Entrada da ETE – branco		-	-
	129709	Saída da ETE		Sim	Sim

* o comentário com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.

Já a ETE Mamonal, que atende o Bairro de Chácaras Mamonal, trata os esgotos coletados no bairro por um sistema Fossa-Filtro, constituído de 2 (duas) fossas seguidas por dois filtros biológicos e sumidouro. Sua capacidade nominal de tratamento é de 2 L/s, tratando atualmente uma vazão média de 2,0 L/s.

A Foto 4.16 ilustra a fossa filtro da ETE Mamonal.

Foto 4.16 - Fossa-Filtro - ETE Mamonal

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

A ETE Santa Fé foi implantada em Agosto/2003. Nessa ETE, o tratamento do esgoto empregado é realizado por um sistema de Lodos Ativados com aeração prolongada, seguido de um Decantador. Sua capacidade nominal de tratamento é de 12 L/s, tratando atualmente uma vazão média de 16,1 L/s.

A ETE é dotada de sistema de desidratação de lodo (centrífuga), no qual é adicionado polímero para auxiliar o adensamento do material. As fotos 4.17 a 4.20 ilustram as unidades da ETE Santa Fé.

Foto 4.17 - Tanque de Aeração (reator)

Foto 4.18 - Tanque de Aeração (reator)

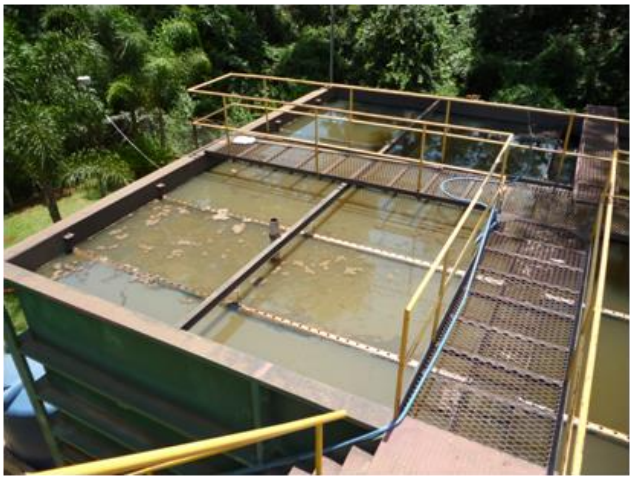


Foto 4.19 – Decantador

Foto 4.20 - Centrífuga

O Quadro 4.25 apresenta a relação de produtos químicos utilizados na ETE Laranja Azeda no ano de 2015.

QUADRO 4.25 – RELAÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS USADOS NO TRATAMENTO DE ESGOTO (2015) – ETE SANTA FÉ

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Polímero catiônico em pó	Desidratação de lodo	2 toneladas

Fonte: SAEP.

O efluente tratado é lançado no Rio Mogi Guaçu, cuja outorga para regularização do lançamento foi solicitada em 2006 e concedida para um prazo de 10 anos, com uma vazão futura máxima de 108 m³/h (30 L/s), período de 15h/dia, 30 dias mês ou uma vazão futura média de 72 m³/h (20 L/s), período de 24h/dia, 30 dias mês.

Foram fornecidos pelo SAEP os resultados das análises de qualidade de efluente realizadas na ETE Santa Fé no ano de 2015, conforme Quadro a seguir.

QUADRO 4.26 – RESULTADOS DAS ANÁLISES DE EFLUENTE NO SISTEMA DA ETE SANTA FÉ.

Data	n° Relatório de Ensaio	Local	Parâmetros analisados	Atendimento aos padrões de emissão do Decreto Estadual 8468/78, art. 18 *
Jan/2015	077545	Entrada da ETE – branco	Físicos; substâncias orgânicas	-
	077557	Saída da ETE		Sim
Fev/2015	077546	Entrada da ETE – branco		-
	077558	Saída da ETE		DBO não atende

Mar/2015	115385	Entrada da ETE – branco		-
	115386	Saída da ETE		DBO não atende
Abr/2015	115775	Entrada da ETE – branco		-
	115776	Saída da ETE		Sim
Mai/2015	115785	Entrada da ETE – branco		-
	115786	Saída da ETE		Sim
Jun/2015	117440	Entrada da ETE – branco		-
	117441	Saída da ETE		DBO não atende
Jul/2015	120318	Entrada da ETE – branco		-
	120319	Saída da ETE		Sim
Ago/2015	125546	Entrada da ETE – branco		-
	125547	Saída da ETE		Sim
Set/2015	129705	Entrada da ETE – branco		-
	129706	Saída da ETE		Sim

* o comentário com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.

4.1.3.5 Sistema de Esgotamento Sanitário Projetado

DISTRITO SEDE E BAIRRO MAMONAL

A implantação do projeto da ETE Laranja Azeda (principal), que atende praticamente toda a Sede Municipal, foi prevista em três etapas. A primeira etapa, já concluída, possui a capacidade de tratamento de 250 L/s, e encontra-se em operação.

As estruturas implantadas na 1ª etapa, e as previstas para 2ª e 3ª etapas, estão descritas a seguir:

PRIMEIRA ETAPA (CONCLUÍDA)

- Serviços preliminares;
- Peneira/caixa de areia/calha Parshall;
- Caixa de gordura;
- Caixa repartidora de vazão;
- Reatores anaeróbios de manta de lodo (2 unidades);
- Estação elevatória de efluente - EEE1 e torre de carga;

- Filtro biológico (1 unidade);
- Decantador secundário (1 unidade);
- Elevatória de lodo;
- Elevatória de recirculação de efluente - EEE2 (2 unidades);
- Tratamento do lodo;
- Sistema de desinfecção e Calha Parshall final;
- Galeria de águas pluviais;
- Rede distribuição de água;
- Edificações, pavimentação asfáltica, etc.;
- Instalações elétricas;
- Interligações entre os sistemas.

SEGUNDA ETAPA

- Estação elevatória de efluente - EEE1 e torre de carga;
- Filtro biológico (1 unidade);
- Decantador secundário (1 unidade);
- Elevatória de lodo;
- Elevatória de recirculação de efluente - EEE2;
- Interligações entre os sistemas.

TERCEIRA ETAPA

- Reatores anaeróbios de manta de lodo (1 unidade);
- Estação elevatória de efluente – EEE1 e torre de carga;
- Filtro biológico (1 unidade);
- Decantador secundário (1 unidade);
- Elevatória de lodo;
- Elevatória de recirculação de efluente - EEE2;

- Interligações entre os sistemas.

A Figura 4.2 a seguir, ilustra todas as fazes de implantação da ETE.

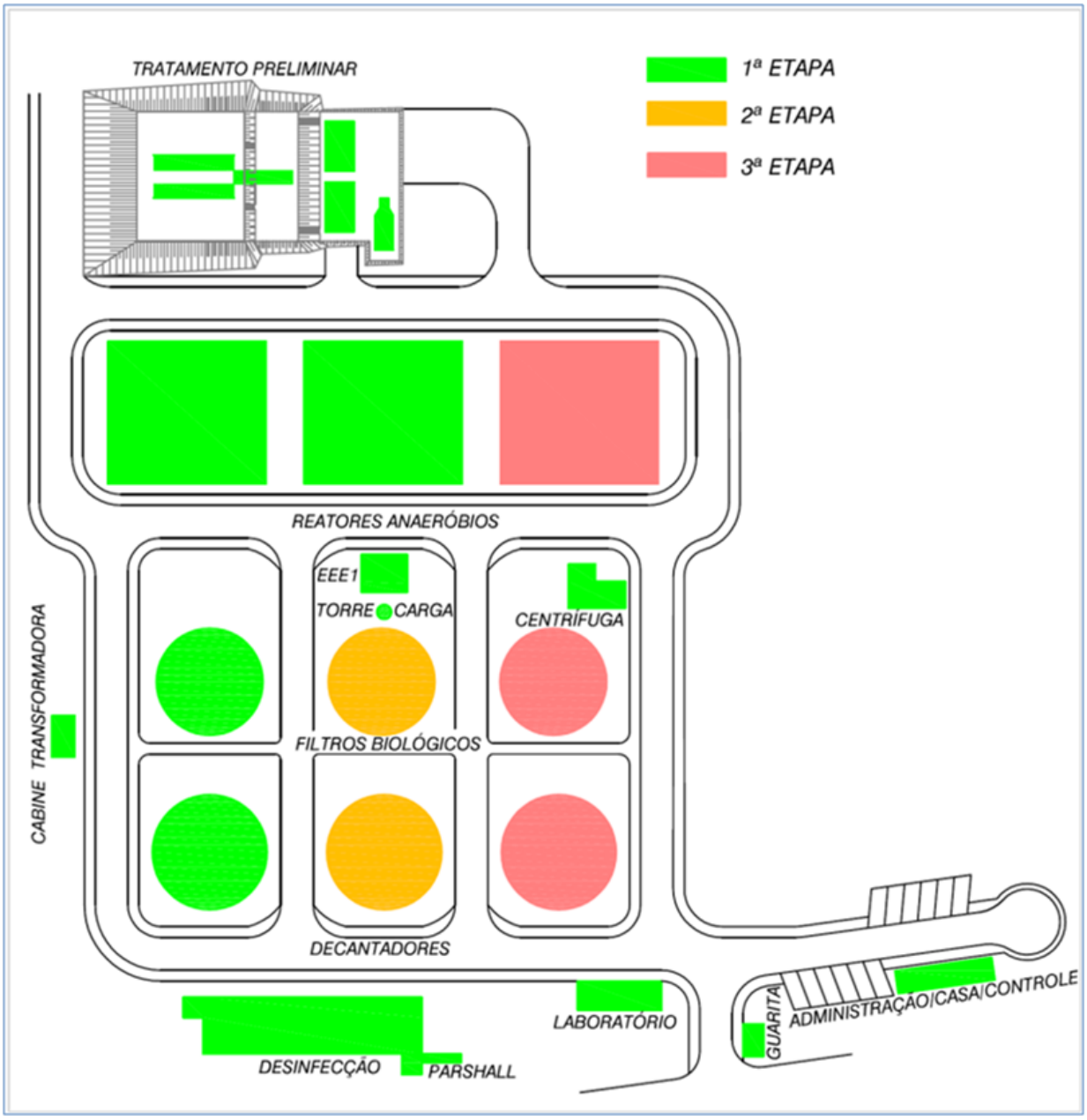


Figura 4.2- *Lay-out* de Implantação da ETE Laranja Azeda

Fonte: Projeto Executivo da ETE - Município de Pirassununga/SP

A implantação da 2ª etapa da ETE está prevista para 2017, alcançando uma capacidade de tratamento de 370 L/s. A etapa final está prevista para ser executada antes de 2035, alcançando na conclusão, uma capacidade de tratamento de 500 L/s, em função do crescimento populacional.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

No sistema de esgotamento do distrito de Cachoeira de Emas e Vila Santa Fé, existe o Projeto Básico de "Reforma e Adequação da ETE Santa Fé" elaborado em fevereiro de 2006, conforme o contrato n° 027/2005, firmado entre a ESA – Engenharia S/S e o Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga – SAEP.

Este projeto foi elaborado, tendo em vista as deficiências observadas nas instalações, na maioria de caráter hidráulico, que comprometem tanto o desempenho do sistema em termos da produção de um efluente tratado de boa qualidade, quanto dificulta os procedimentos operacionais.

O projeto considera a possibilidade futura de duplicação do sistema de tratamento com a implantação de mais um módulo. Para tanto, o tratamento preliminar proposto foi dimensionado para uma capacidade de 36 L/s, enquanto as demais adequações foram propostas para melhorar o desempenho do sistema quando operado em sua capacidade nominal de 12 L/s.

As unidades propostas e suas características estão descritas a seguir:

- **Tratamento Preliminar:**
  - *Gradeamento*: Número de grades: 1 unidade; Largura do canal: 0,40 m; Espaçamento entre barras: 10 mm; Espessura das barras: 6 mm;
  - *Caixas de areia*: Número de unidades: 2 associadas em paralelo para operação alternada; Comprimento útil: 6,50 m; Largura útil: 0,40 m; Profundidade do poço de areia: 0,20 m;
  - *Calha Parshall*: Dimensões padrão para a garganta de 3 polegadas.
- **Tratamento Biológico Secundário:** A principal deficiência dessa unidade é o sistema de aeração e homogeneização da massa líquida, tendo em vista sua potência instalada e as características e posicionamento dos aeradores no interior do tanque. Para a adequação, são propostas duas alternativas de sistemas de aeração e homogeneização, sendo que a implantação de uma dessas pode ser considerada em um médio prazo (quando a demanda ficar próxima a 12 L/s, em termos de vazão máxima diária). A seguir são apresentadas as características básicas de cada alternativa apresentada:
- Alternativa 1: Sistema de aeração com aeradores mecânicos flutuantes:
  - 4 aeradores flutuantes de alta rotação; Potência total instalada: 90 HP (2 x 25HP + 2 x 20 HP).
- Alternativa 2**:** Sistema de ar difuso:

- ◊ 3 sopradores (2 + 1 de reserva); Difusores de bolhas finas do tipo membrana elástica expansível; Potência total instalada: 60 HP (3 x 20 HP); Potência em operação: 40 HP (2 x 20 HP);

- **Decantador Secundário**: As limitações dessa unidade residem basicamente nas deficiências das estruturas de distribuição de lodo ativado, coleta de efluente decantado e armazenamento e descarte de lodo. A seguir são apresentadas as propostas para a melhoria e/ou substituição dessas estruturas.

  - ◊ *Estrutura de alimentação do decantador*: é proposta a substituição das tubulações perfuradas existentes por quatro tubos verticais de diâmetro de 200 mm, interligados ao tubo principal de alimentação existente no decantador;
  - ◊ *Estrutura de coleta de efluente decantado*: as tubulações perfuradas existentes na superfície do decantador serão substituídas por outras tubulações perfuradas, bem como aumentadas em número, de forma a resultar um espaçamento entre as mesmas igual a 1,00 m. Outra modificação proposta é a alteração de forma de coleta, posicionando os orifícios em relação ao eixo horizontal das tubulações e o afogamento destas com a introdução de um vertedor de controle a jusante;
  - ◊ *Poços de Armazenamento de Lodo*: substituição dos 6 poços tronco-piramidais por 24 poços com paredes laterais inclinadas a 60º, para melhor condição no descarte do lodo;
  - ◊ *Tubulações de Drenagem do Lodo sedimentado*: cada conjunto de 4 poços de lodo será drenado por um barrilete formado por 4 tubulações de diâmetro de 150 mm, sendo cada tubulação destinada à drenagem de um poço.

- **Elevatória de Recirculação e Descarte de Excesso de Lodo**: para melhorar as condições de recalque de recirculação e descarte de lodo é prevista a desativação dos conjuntos submersíveis existentes e a utilização do poço de lodo apenas como poço de recalque para um conjunto de deslocamento positivo helicoidal que deverá atender as seguintes condições operacionais: vazão de recalque de 13,9 L/s e altura manométrica total $\geq$ 6 m.c.a.;

- **Desinfecção do Efluente Tratado**: a principal intervenção na etapa de desinfecção do efluente tratado é a implantação de uma câmara de contato para garantir um tempo de contato mínimo do hipoclorito de sódio com o efluente tratado antes de seu lançamento no rio Mogi Guaçu. Essa câmara de contato deverá possuir as seguintes dimensões: volume útil de 21,6 m3, formato retangular com comprimento de 10,0 m, largura útil de 1,8 m e altura de lâmina líquida de 1,2 m;

- **Armazenamento e Desaguamento do Lodo Descartado**: no tanque de adensamento existente é prevista a instalação de um floculador mecânico de eixo vertical dotado de duas turbinas de fluxo axial, O sistema de desaguamento proposto considera 2 centrífugas (1+1) com capacidade hidráulica para o desaguamento de 1,0 m³ de lodo por hora. A alimentação das centrífugas será feita por recalque através de 2 (1+1)

conjuntos motobomba do tipo deslocamento positivo helicoidal, ambos com capacidade de recalque igual a 1,0 m^3/h e pressão de trabalho de cerca de 6 m.c.a..

No entanto, conforme observado pelo SAEP, não há espaço físico para ampliação do sistema, sendo necessário um novo estudo para adequação das estruturas da ETE Santa Fé. Uma possibilidade seria a adoção de um sistema UASB, mais compacto, ou a ampliação da rede de recalque a partir da EEE Santa Fé (Final) que encaminharia parte do esgoto à ETE Laranja Azeda.

4.1.4 Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Esgotos Sanitários

4.1.4.1 Sistemas de Coleta e Encaminhamento

DISTRITO SEDE E BAIRRO MAMONAL

O Sistema de coleta e encaminhamento da área urbana do Distrito Sede é composto por apenas uma bacia de esgotamento, com rede coletora (cerca de 336 km, no ano de 2013), 3 (três) coletores troncos, um emissário final, 5 (cinco) estações elevatórias de esgotos e uma ETE. O índice de coleta de esgotos é de 100% (referido à população do distrito).

Na área Sede, tem-se ainda o Bairro Mamonal, cujo sistema de coleta e encaminhamento é composto apenas por rede coletora (cerca de 6 km), uma estação elevatória de esgotos e uma ETE.[6]

Em relação à rede coletora, aos coletores troncos e ao emissário final, os mesmos são constituídos em manilha de barro, com diâmetros variados, o maior, correspondente ao emissário com 1.000 mm. Não foram identificados pelo GEL, problemas operacionais com as unidades, todas em bom estado de conservação e uso.

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

As elevatórias do sistema principal (área urbana da Sede) apresentam baixas vazões, exceto a EEE Final Sede, assim como baixa potência dos motores. Dentre as 4 (quatro) elevatórias, somente uma (EEE Jd. Verona) não possui conjunto motobomba reserva, enquanto a EEE Final Sede funciona com um conjunto e possui dois para rodízio e reserva.

Já em relação à estação elevatória alocada no Bairro Mamonal, a mesma possui vazão de operação e potência do motor muito baixos, correspondentes a apenas 3 L/s e 1,5 CV, respectivamente. Há conjunto motobomba reserva.

[6] Nota – De acordo com o Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, a extensão de rede de esgoto (E04a) indica o comprimento total da malha, incluindo redes de coleta, coletores e interceptores, excluindo ramais prediais e emissários por recalque.

Não há informações referentes a problemas operacionais com as unidades, todas em bom estado de conservação, porém para nenhuma das 5 (cinco) elevatórias instalados no Distrito Pirassununga há automação para partida e parada das bombas, assim como não há gerador de emergência, o que pode provocar o extravasamento de esgotos nos corpos receptores. Não foram disponibilizadas informações sobre as linhas adutoras.

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, principalmente nas elevatórias e emissários de recalque. De qualquer forma, nos itens subsequentes, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação das unidades constantes do sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

O Sistema de coleta e encaminhamento do Distrito de Cachoeira de Emas é composto somente por rede coletora (cerca de 20 km), 3 (três) estações elevatórias e uma ETE, sem presença de interceptores e emissários. A descrição desse sistema já foi apresentada com maiores detalhes anteriormente no item 4.1.3

A rede coletora é constituída em manilha de barro, com diâmetros variados. Não foram identificados pelo GEL, problemas operacionais com as unidades, todas em bom estado de conservação e uso.

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

Já as elevatórias apresentam baixas vazões e potência dos motores, cujos maiores valores correspondem a EEE Cachoeira de Emas, com vazão de 23 L/s e potência de 30 CV. Todas as elevatórias possuem conjunto motobomba para rodízio e reserva, porém nenhuma possui automação para partida e parada das bombas, assim como não há geradores de emergência, podendo ocasionar o extravasamento de esgotos nos corpos receptores.

Para este distrito também não foram fornecidas informações sobre as linhas adutoras. Todas as unidades se encontram em bom estado de conservação e uso.

Conforme supracitado, o distrito possui cerca de 95% de atendimento pela rede coletora. Segundo o SAEP, para atender a 100% dessa região, é necessária a construção de uma estação elevatória de esgotos para encaminhamento dos esgotos do Jardim Limoeiro à ETE, que atualmente são lançados “in natura” no Rio Mogi Guaçu. Diversos estudos elaborados pela operadora apontaram como solução a implantação desta EEE em um terreno da Prefeitura Municipal de Pirassununga inicialmente classificado como “Sistema

de Lazer". No entanto, devido à Lei Orgânica do município impedir construções de estruturas de saneamento neste tipo de área, foi necessário modificar a classificação desse terreno, etapa já concluída. O processo encontra-se atualmente em regularização no cartório, sendo que a implantação da EEE do Jardim Limoeiro está prevista para 2016.

Ainda, conforme relatado pelo SAEP, o Distrito de Cachoeira das Emas apresenta sério problema referente aos pesqueiros localizados em Área de Preservação Permanente, onde não há possibilidade de se implantar rede de esgoto.

Novamente, em vista de implantações de sistema de coleta e encaminhamento depender de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringe-se uma avaliação mais precisa das intervenções propostas. De qualquer forma, nos itens subsequentes, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para implantação das unidades constantes do sistema de coleta e encaminhamento do Distrito.

4.1.4.2 Sistema de Tratamento

DISTRITO SEDE E BAIRRO MAMONAL

A área urbana do Distrito Sede conta com uma estação de tratamento de esgotos, denominada ETE Laranja Azeda, cujo tratamento empregado é realizado por 2 (dois) Reatores Anaeróbios, seguidos por um Filtro Biológico e um Decantador Secundário, com capacidade nominal de 250 L/s, operando com uma vazão média de 187 L/s. A ETE é antecedida por unidade de tratamento preliminar para retirada de material grosseiro e areia, medidor de vazão (Calha Parshall), caixas de gordura, e sistema de desinfecção com adição de cloro, como pós-tratamento.

As características principais dessa ETE já foram apresentadas item 4.1.3. O efluente tratado é lançado no Córrego Laranja Azeda, com outorga de lançamento válida até 2016.

Em relação aos resultados das análises do efluente bruto e tratado da ETE Laranja Azeda, apontou que apenas nos meses de abril e setembro de 2015 a totalidade dos parâmetros atendeu aos padrões de qualidade do Decreto Estadual 8468/78 e do CONAMA 430/11. Nos demais meses, parâmetros como DBO, sólidos sedimentáveis, nitrogênio amoniacal, sulfeto, óleos vegetais e gorduras animais apresentaram valores acima do exigido.

Tendo em vista que a máxima contribuição média é de 203,9 L/s, no final do plano (ano 2035), a ETE Laranja Azeda possui capacidade suficiente para atender à área urbana do Distrito Sede ao longo de todo o horizonte de planejamento. Vale lembrar que a implantação do projeto da ETE foi prevista em três etapas, das quais somente a primeira foi concluída, de modo que ao final da 2ª etapa (prevista para 2017), a capacidade de tratamento será de 370 L/s, garantindo uma folga no atendimento em relação às contribuições máximas diárias estimadas.

No caso do Bairro Vertentes do Mamonal, o mesmo conta com uma estação de tratamento de esgotos, denominada ETE Mamonal, composta por um sistema Fossa-Filtro, constituído de 2 (duas) fossas seguidas por 2 (dois) filtros biológicos e sumidouro. A capacidade nominal de tratamento é de 2 L/s, operando com uma vazão média de 2 L/s.

Conforme as contribuições de esgotos apresentadas, a máxima contribuição diária para o Bairro Mamonal será de 2,3 L/s, no final do plano (ano 2035), de modo que a ETE não suportaria a vazão demandada. No entanto, como a diferença entre a capacidade nominal da estação e a contribuição estimada é muito pequena, é de se esperar que o sistema atenda à demanda, sem eventuais ampliações, apenas com reformas e adequações no mesmo.

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. De qualquer forma, nos itens subsequentes, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação das unidades constantes do sistema completo de esgotamento sanitário do Distrito Sede, abrangendo uma análise do projeto existente, a fim de verificar a sua validade.

Não há informações sobre análises do efluente bruto e tratado, a fim de avaliar a eficiência do tratamento, e consequentemente, a qualidade do corpo receptor.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

O Distrito de Cachoeira de Emas conta com uma estação de tratamentos de esgotos, denominada ETE Santa Fé, cujo tratamento empregado é realizado por um sistema de Lodos Ativados com aeração prolongada, seguido de um decantador, com capacidade nominal de 12 L/s, operando com uma vazão média de 16,1 L/s. A ETE também possui um sistema de desidratação de lodo (centrífuga), porém não há medidor de vazão na mesma.

As características principais dessa ETE já foram apresentadas no item 4.1.3. O efluente tratado é lançado no Rio Mogi Guaçu, com outorga de lançamento válida até 2016.

Em relação aos resultados das análises do efluente bruto e tratado da ETE Laranja Azeda, apontou que apenas nos meses de fevereiro, março e junho de 2015 o parâmetro DBO não atendeu aos padrões de qualidade do Decreto Estadual 8468/7, apresentando eficiência de 38%, 65% e 77%, respectivamente. Observa-se que foi registrado chuva nas 24 horas anteriores à coleta da amostra nos meses de fevereiro e junho, o que pode ter comprometido a eficiência do tratamento.

Tendo em vista que a contribuição máxima diária é de 18,4 L/s, já no início do planejamento (ano 2015), a ETE Santa Fé não possui capacidade suficiente para atender à área urbana do distrito ao longo de todo o horizonte de planejamento. Vale lembrar que o SAEP possui um projeto - Projeto Básico de "Reforma e Adequação da ETE Santa Fé", elaborado pela ESA – Engenharia S/S e concluído em 2006, no qual consta o dimensionamento para um

sistema de tratamento preliminar, visando uma futura duplicação do tratamento com a implantação de mais um módulo, além de propor adequações a fim de melhorar o desempenho do sistema atual.

No entanto, conforme observado pelo SAEP, não há espaço físico para ampliação do sistema, sendo necessário um novo estudo para adequação das estruturas da ETE Santa Fé. Uma possibilidade seria a adoção de um sistema UASB, mais compacto, ou a ampliação da rede de recalque a partir da EEE Santa Fé (Final) que encaminharia parte do esgoto à ETE Laranja Azeda.

Segundo informado pelo SAEP, esse projeto foi elaborado tendo em vista as deficiências observadas nas instalações, na maioria de caráter hidráulico, que comprometem o desempenho do sistema, dificultando os procedimentos operacionais.

Novamente, 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. De qualquer forma, nos itens subsequentes, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação das unidades constantes do sistema completo de esgotamento sanitário da região, especialmente a estação de tratamento.

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

Os principais problemas verificados no Sistema de Esgotos Sanitários de Pirassununga encontram-se resumidos a seguir.

DISTRITO SEDE

- Sistema de Coleta e Encaminhamento: a rede coletora, os quatro coletores troncos e o emissário estão em bom estado de conservação, sem informações sobre problemas operacionais como vazamentos e entupimentos; não há cadastro completo e atualizado da rede coletora; falta de conjunto motobomba reserva na EEE Jd. Verona; inexistência de automação para partida e parada das bombas; sistema operacional das elevatórias prejudicado por falta de geradores de emergência, com exceção da EEE Final; todas as elevatórias estão em bom estado de conservação; falta de informações referentes às linhas adutoras de cada elevatória, tais como características operacionais e as condições de uso;

- Sistema de Tratamento – ETE Laranja Azeda: determinados meses do ano apresentaram parâmetros do efluente tratado fora dos limites exigidos; há outorga de lançamento do efluente tratado no Córrego Laranja Azeda; todas as unidades da estação se encontram em bom estado de conservação;

- Sistema de Tratamento – ETE Mamonal: sistema composto de fossa-filtro; sem informações referentes a problemas operacionais na estação; todas as unidades estão em boas condições de uso.

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

- Sistema de Coleta e Encaminhamento: rede coletora em bom estado de conservação, sem informações sobre problemas operacionais como vazamentos e entupimentos; não há cadastro completo e atualizado da rede coletora; todas as elevatórias possuem conjunto motobomba reserva; inexistência de automação para partida e parada das bombas; sistema operacional das elevatórias prejudicado por falta de geradores de emergência; todas as elevatórias estão em bom estado de conservação; falta de informações referentes às linhas adutoras de cada elevatória, tais como características operacionais e o estado de conservação;

- Sistema de Tratamento: determinados meses do ano apresentaram valores de DBO no efluente tratado fora dos limites exigidos; há outorga de lançamento do efluente tratado no Rio Mogi Guaçu; ETE Santa Fé apresenta deficiência de caráter hidráulico, com redução do desempenho; capacidade nominal de tratamento inferior às contribuições de esgotos estimadas.

4.1.4.4 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

IN_{015} – Índice de Coleta de Esgotos - %

Volume de Esgoto Coletado

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

IN_{016} – Índice de Tratamento de Esgotos - %

Volume de Esgoto Tratado

(Volume de Esgoto Coletado + Volume de Esgoto Importado)

IN_{021} – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação – m/ligação

Extensão da Rede de Esgoto

Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

IN_{024} – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %

População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

IN_{056} – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

No Quadro 4.27, a seguir, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2013, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

QUADRO 4.27 – VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2013

Indicador	Unidade	Valor
IN_{015} – Índice de Coleta de Esgotos	%	80,00
IN_{016} – Índice de Tratamento de Esgotos	%	49,99
IN_{021} – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	13,71
IN_{024} – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	100,00
IN_{056} – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	91,63

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

- o índice de coleta de esgotos (**IN_{015}** = 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 baixo (**IN_{016}** = 49,99%), e não condiz com as informações fornecidas pelo SAEP (100% da área urbana) corroborado pela existência de três ETEs no município, portanto, o índice do SNIS 2013 certamente está incorreto;

- a extensão de rede por ligação (**IN_{021}** = 13,71 m/ligação), é um 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; este valor está em acordo com a rede de água/ligação, significando que os sistemas abrangem as mesmas áreas;

- 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 pouco elevado (**$IN_{056=}$** 91,63%), podendo-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população total atendida com água, possa ser aumentado para 100%.

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 coleta de esgoto, assim como o índice de atendimento total do mesmo.

4.1.5 Análise das Condições Institucionais dos Serviços de Água e Esgoto

4.1.5.1 Titularidade da Prestação dos Serviços

Os serviços de abastecimento de água e esgotos do Município de Pirassununga são prestados pelo SAEP – Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga. Trata-se de uma autarquia, que é uma entidade da administração pública municipal, estabelecido através da Lei nº 1.153 de 1973, possuindo personalidade jurídica própria e autonomia administrativa e financeira.

Sua finalidade consiste em estudar, projetar e executar, diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em Engenharia Sanitária, as obras relativas à construção ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgotos sanitários, bem como administrar, operar, manter, conservar e explorar diretamente os serviços de água e esgotos sanitários, além de lançar, fiscalizar e arrecadar as tarifas desses serviços.

A Lei Municipal n° 3.346, de 30 de março de 2005, acresceu a competência do SAEP, que passou a ser responsável, além dos serviços de água e esgoto, por: “exercer atividades ligadas à recuperação asfáltica do Município, e projeto, reforma e implantação de galerias de águas pluviais e sistema de drenagem urbana”.

Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma equação econômico-financeira, *pois não há contrato de concessão*. *Também não se verificam, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.*

As vantagens da gestão municipal estão relacionadas com os seguintes aspectos principais:

- os serviços são mais compatíveis com as características locais, aumentando a eficiência da prestação dos serviços;

- na administração municipal, os investimentos são aplicados integralmente no próprio município e, com a escassez de recursos governamentais no âmbito estadual e federal, cada vez há mais necessidade de investimentos com recursos próprios para ampliação e melhoria da infraestrutura de saneamento básico;

- no caso de administração indireta (autarquia), a arrecadação é separada da prefeitura, tendo como consequência um melhor controle das receitas arrecadadas, bem como das despesas, objetivando-se a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.

No entanto, existem desvantagens decorrentes da obtenção das fontes de financiamento, que são mais restritas, uma vez que a administração pública indireta, na forma de autarquia municipal, não pode ser a tomadora de crédito, devendo ser analisada a sua capacidade de endividamento em conjunto com a administração municipal e isso, muitas vezes, inviabiliza a obtenção de recursos, mesmo que o prestador de serviços tenha capacidade de endividamento. Nesse caso, os investimentos de capital ficam a cargo somente dos recursos próprios que, para grandes obras de engenharia, não são suficientes para suprir as necessidades do município.

Outra desvantagem é a influência da política local na tomada de decisões, mesmo quando essas decisões são de natureza técnica. Isso reflete na fixação das tarifas de água e esgoto, pois, quando há falta de uma política tarifária local, pode haver distorções nas cobranças, já que a aprovação das tarifas se dá pelo Executivo Municipal e, dependendo dos interesses políticos em jogo, os valores das tarifas podem ser deficitários em relação às práticas de mercado. No entanto cabe destacar que, segundo a Lei nº 11.445/2007, tal atribuição passa a ser de responsabilidade de uma entidade reguladora.

4.1.5.2 Legislação Aplicável

Em função das novas referências, em termos da legislação institucional em vigor, deve-se destacar que os planos municipais e regionais de saneamento deverão obedecer às exigências das Lei Federais nºs 11.445/07 (Lei Nacional do Saneamento Básico e sua regulamentação – Decreto nº 7.217/10) e 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos); outras leis de referência são as Leis nº 11.079/04 (Lei das Parcerias Público-Privadas), Lei nº 8.987/95 (Lei de Concessões) e, no campo da regulação dos serviços, a Lei Complementar nº 1025/07, que criou a ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo.

No caso do município de Pirassununga, o Poder Executivo foi autorizado a firmar o Convênio de Cooperação nº 04/2014 com a Agência Reguladora PCJ, que delegou e transferiu o exercício das atividades e funções de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico à ARES-PCJ.

A Resolução ARES-PCJ n° 74, de 29 de dezembro de 2014 dispõe sobre o reajuste dos valores das tarifas de água e esgoto e dos demais serviços a serem aplicados no Município de Pirassununga.

Deve-se, também, levar em conta a Lei Estadual nº 7.663/91, centrada na Política Estadual de Recursos Hídricos, e demais documentos que orientam a elaboração dos planos nacionais, estaduais, municipais ou regionais (como portarias, resoluções, guias, leis orgânicas municipais, etc.).

Na esfera municipal, pode-se destacar o Plano Diretor do Município de Pirassununga, criado pela Lei Complementar nº 69 de 2006, que aborda, ao longo dos capítulos, questões relacionadas ao meio ambiente, recursos naturais, saneamento e recursos hídricos.

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 4.28, algumas informações de interesse, considerando o período de 2008 a 2014, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. Os Sistemas de Abastecimento de Água e de Coleta e Tratamento dos Esgotos Sanitários do Município de Pirassununga englobam o Distrito Sede, o Distrito de Cachoeira de Emas e o Bairro Mamonal.

QUADRO 4.28 – COMPILAÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	63.642	64.791	64.216	64.583	64.583	67.492	67.924
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	63.642	64.791	64.216	64.583	64.583	67.492	67.924
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	26.848	27.317	27.500	26.212	26.501	26.626	27.267
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	28.104	28.603	28.805	27.500	27.680	28.092	28.923
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	26.490	26.953	27.200	25.779	25.800	26.626	27.265
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	26.490	26.953	27.201	25.779	25.801	26.993	27.350
Receita operacional direta de água (FN002)	R$/ano	5.479.185,00	5.816.554,00	7.020.585,00	7.599.510,00	8.566.279,00	8.654.880,00	9.226.295,00
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R$/ano	3.698.527,00	3.972.522,00	4.780.643,00	5.269.628,00	7.626.903,00	8.508.285,00	9.006.275,00
Receita operacional indireta (FN004)	R$/ano	2.288.192,00	1.869.305,00	861.838,00	1.327.870,00	938.230,00	1.541.180,00	1.756.401,00
Receita operacional total (FN005)	R$/ano	11.465.904,00	11.658.381,00	12.663.066,00	14.197.008,00	17.131.412,00	18.704.345,00	19.988.971,00
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R$/ano	4.570.751,00	5.142.890,00	6.353.062,00	6.675.428,00	7.285.191,00	8.056.116,00	9.482.976,00
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R$/ano	1.457.712,00	1.560.316,00	1.419.024,00	1.853.316,00	1.905.764,00	1.491.934,00	2.814.783,00
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R$/ano	8.811.308,00	8.414.684,00	9.674.820,00	10.935.027,00	11.871.117,00	12.055.743,00	15.322.510,00
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R$/ano	1.116.571,00	717.088,00	621.545,00	973.533,00	718.071,00	1.988.387,00	672.973,00

Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R$/ano	958.475,00	842.327,00	151.460,00	106.643,00	58.771,00	326.002,00	2.228.708,00
Investimento com recursos próprios (FN030)	R$/ano	1.961.733,00	542.881,00	773.005,00	1.080.176,00	776.842,00	2.314.389,00	2.901.681,00
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R$/ano	1.066.747,00	901.254,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento com recursos não onerosos (FN032)	R$/ano	4.740,00	192.487,00	175.411,00	723.899,00	0,00	0,00	0,00
Investimentos totais (FN033)	R$/ano	3.033.220,00	1.636.622,00	948.416,00	1.804.075,00	776.842,00	2.314.389,00	2.901.681,00
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R$/ano	162.181,00	146.426,00	136.778,00	183.989,00	164.379,00	140.528,00	114.533,00
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R$/ano	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R$/ano	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R$/ano	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - 2008 a 2013; SAEP - 2014
ND = não disponível

Conforme estabelecido pela Resolução ARES-PCJ n° 74/ 2014, os valores das Tarifas de Água e Esgoto praticadas pelo Serviço de Água e Esgoto – SAEP, aplicados desde fevereiro de 2015, estão apresentados a seguir:

QUADRO 4.29 – TARIFAS DE ÁGUA E ESGOTO PRATICADAS PELO SAEP.

Faixas de Consumo	Unidade	Tarifas (R$)		
		Água	Esgoto	Total
CATEGORIA RESIDENCIAL				
Consumo até 15 m³	mês	18,81	18,81	37,62
De 16 a 20	m³	2,30	2,30	4,60
De 21 a 25	m³	2,76	2,76	5,52
De 26 a 30	m³	3,52	3,52	7,04
De 31 a 35	m³	4,12	4,12	8,24
Acima de 36	m³	4,16	4,16	8,32
CATEGORIA COMERCIAL				
Consumo até 15 m³	mês	25,02	25,02	50,04
De 16 a 20	m³	3,17	3,17	6,34
De 21 a 25	m³	3,40	3,40	6,80
De 26 a 30	m³	4,60	4,60	9,20
De 31 a 35	m³	5,30	5,30	10,60
Acima de 36	m³	5,49	5,49	10,98
CATEGORIA INDUSTRIAL				
Consumo até 40 m³	Mês	31,34	31,34	62,68
De 41 a 50	m³	5,65	5,65	11,30
De 51 a 100	m³	6,15	6,15	12,30
De 101 a 500	m³	7,76	7,76	15,52
De 501 a 1.000	m³	8,98	8,98	17,96
Acima de 1.001	m³	11,39	11,39	22,78

Fonte: Resolução ARES-PCJ n° 74/ 2014.

A resolução supracitada define ainda valores para os demais serviços prestados pelo SAEP, apresentados a seguir, sendo que os valores constantes nos itens “36.3” e “36.4” foram retificados pela Nota Técnica ARES-PCJ n° 30/2015.

QUADRO 4.30 – VALORES DOS DEMAIS SERVIÇOS PRESTADOS PELO SAEP.

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR (R$)
1	Ligação de água, Esgoto ou substituição – Rua de asfalto ou calçamento	286,08
2	Ligação de água e Esgoto ou substituição – Rua de terra	173,11
3	Ligação de Esgoto ou substituição – Rua de asfalto ou calçamento	141,21
4	Ligação de água ou substituição – Rua de asfalto ou calçamento	207,34
5	Ligação de água ou substituição- Rua de terra	159,39
6	Ligação de Esgoto ou substituição – Rua de terra	141,21
7	Ligação de água e Esgoto – na Calçada	118,23
8	Supressão da Ligação de Água no Cavalete	32,24

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR (R$)
9	Supressão da Ligação de Água na Calçada	36,82
10	Religação da Ligação de Água no Cavalete	32,24
11	Religação da Ligação de Água na Calçada	36,82
12	Mudança de Cavalete normal	101,76
13	Mudança de Cavalete com distância superior a 1 (um) metro, será acrescido o valor por metro linear	9,15
14	Suspensão de Cavalete ou Rebaixamento	81,30
15	Troca de Registro do Cavalete	34,30
16	Troca de Registro da Calçada	93,76
17	Substituição de ligação de Água calçada até o cavalete	106,34
18	Substituição de ligação de Esgoto calçada até o alinhamento	112,05
19	Lacração de hidrômetro	6,17
20	Multa por Violação de corte de água	208,10
21	Conserto de Cavalete	34,30
22	Colocação de pé de torneira	36,82
23	Conserto de ligação de água	97,30
24	Aferição de hidrômetro	28,59
25	Recape de asfalto m_2	86,90
26	Vistoria de vazamento interno com geofone	36,70
27	Substituição de cavalete por caixa padrão	68,60
28	Mudança de caixa padrão	58,31
29	Desentupimento de ligação de esgoto	63,00
30	Fornecimento de água tratada caminhão SAEP	32,24
31	Fornecimento de água tratada retirada p/caminhão terceiros	16,12
32	Limpeza de fossa 6 m3	183,17
33	Expedição de 2ª Via recibo de água	2,97
34	Fornecimento de certidões CETESB	20,58
35	Outras Certidões	12,01
36	**ANÁLISE DE PROJETOS E COMPLEMENTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA**	
36.1	Fornecimento de diretrizes de água, esgoto e águas pluviais	250,00
36.2	Vistoria na implantação das redes de água, esgoto e águas pluviais de loteamento ou desdobro	520,00
36.3	*Abastecimento de Água*	
	Unidade habitacional com 1 dormitório	38,00
	Unidade habitacional com 2 dormitórios	39,40
	Unidade habitacional com 3 dormitórios ou mais	41,00
	Lotes habitacionais de 180 m_2	53,00
	Lotes habitacionais de 250 m_2	58,00
	Lotes habitacionais de 251 m_2 ou mais	62,00
36.4	*Esgotamento Sanitário e Galeria de Águas Pluviais*	
	Unidade habitacional com 1 dormitório	19,00
	Unidade habitacional com 2 dormitórios	19,70
	Unidade habitacional com 3 dormitórios ou mais	20,50
	Lotes habitacionais de 180 m_2	53,00
	Lotes habitacionais de 250 m_2	58,00
	Lotes habitacionais de 251 m_2 ou mais	62,00

Fonte: Resolução ARES-PCJ n° 74/ 2014; Nota Técnica ARES-PCJ n° 30/2015

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

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, podem-se notar superávits entre as receitas e as despesas, havendo sempre saldos positivos nos anos de 2008 a 2014. As despesas totais com os serviços tiveram um aumento entre 2008 e 2014, assumindo um valor de cerca de 76,65% da receita total no ano de 2014.

Os investimentos foram realizados com recursos próprios, podendo-se considerá-los relativamente baixos, quando comparados às receitas totais do município. Em especial, podem ser considerados de pequena monta, em função da expansão necessária dos sistemas (rede, ligações e tratamento). Não foram indicados investimentos realizados pelo Estado no período considerado.

Em decorrência do equilíbrio entre receitas versus despesas, pode-se afirmar que o sistema é bem administrado do ponto de vista econômico-financeiro, apesar de existirem encargos sendo pagos a serviço de investimentos com recursos onerosos, considerando o período de 2008 e 2009, fato que já não ocorreu a partir de 2010. No entanto, 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). Como visto anteriormente, tanto o Sistema Produtor de Água quanto o Sistema de Tratamento de Esgotos necessitam apenas de reformas e adequações, com eventuais ampliações, além de um gerenciamento mais eficiente dos mesmos.

Para melhor entendimento apresenta-se, no Gráfico 4.3 a evolução das receitas e despesas, bem como os investimentos totais realizados nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2008 a 2014.

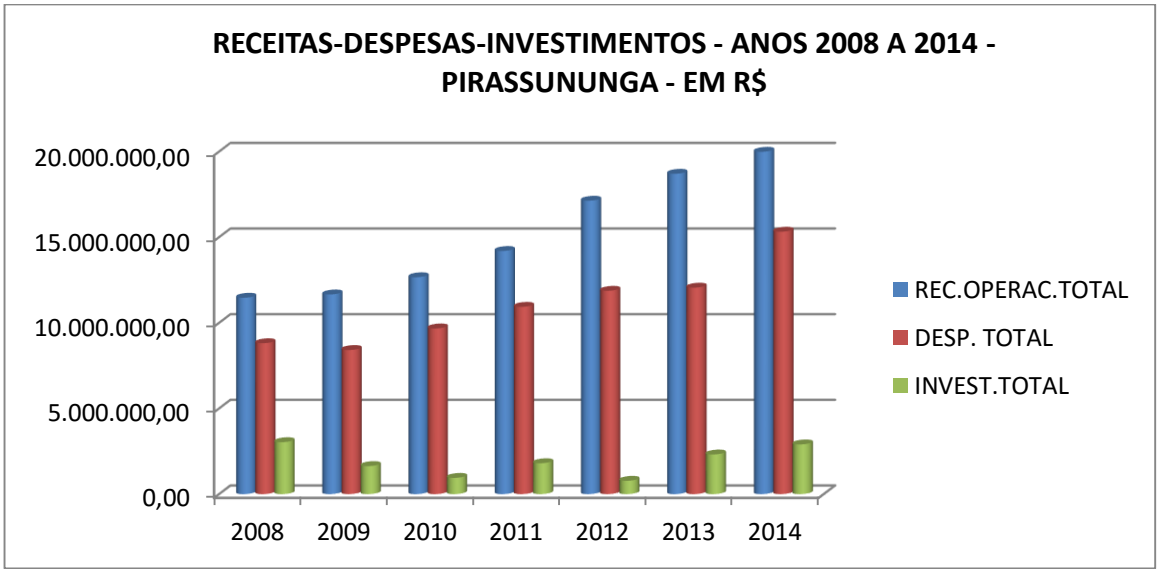


Gráfico 4.3 - Gráfico Comparativo das Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto

Fonte: Dados 2008 a 2013 – SNIS; Dados 2014 – SAEP.

Observa-se ainda que, conforme relatado pelo SAEP, a receita operacional no ano de 2015 não foi suficiente para possibilitar investimentos nos sistemas, apontando a necessidade de uma revisão tarifária.

4.1.7.1 Indicadores Econômico-Financeiros

Apresentam-se, no Quadro 4.31, alguns indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2008 a 2013, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. A análise também está referida à situação dos serviços de água e esgotos de um modo global para o Município de Pirassununga (distritos).

QUADRO 4.31 – COMPILAÇÃO DE ALGUNS INDICADORES PARA ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Despesa total dos serviços por m³ faturado (IN_{003})	R$/m³	0,87	0,98	1,05	1,19	1,24	1,19
Tarifa média praticada (IN_{004})	R$/m³	0,91	1,14	1,28	1,4	1,69	1,69
Tarifa média de água (IN_{005})	R$/m³	0,98	1,03	1,19	1,31	1,43	1,38
Tarifa média de esgoto (IN_{006})	R$/m³	0,82	1,34	1,44	1,54	2,12	2,2
Indicador de desempenho financeiro (IN_{012})	%	104,2	116,33	122,00	117,69	136,41	142,37
Despesa de exploração por m³ faturado (IN_{026})	R$/m³	0,86	0,96	1,03	1,17	ND	1,18

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-2008 a 2013.

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

IN_{003} – Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado – R$/m³

Despesas Totais com os Serviços

Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

IN_{004} – Tarifa Média Praticada – R$/m³

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)

Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

IN_{012} – Indicador de Desempenho Financeiro – %

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto +Água Exportada + Esgoto Importado)

Despesas Totais com os Serviços

IN_{026} – 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 4.31, pode-se concluir que as despesas totais com os serviços (IN_{003}), expressas em R$/m³ de volume total faturado, encontram-se abaixo das tarifas médias praticadas (IN_{004}), significando que o sistema tarifário isoladamente pode ter proporcionado uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto durante o período de 2008 a 2013.

Os resultados apontados para o indicador de desempenho financeiro (IN_{012}) demonstraram que, entre 2008 e 2013, houve algum acréscimo nesse indicador, uma vez que as incidências porcentuais 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 de 2008 e 2013.

Quanto às despesas de exploração-DEX (IN_{026}), pode-se verificar que elas se situam em patamares abaixo de R$ 1,00/m³, para o período de 2008 e 2009, indicando um bom desempenho dos sistemas, com ligeira piora entre os anos. Já a partir de 2010, as despesas situam-se ligeiramente acima de R$ 1.00/m³, de modo que o houve uma piora no desempenho dos sistemas, em relação aos anos anteriores. 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.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no Gráfico 4.4, 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 2013.

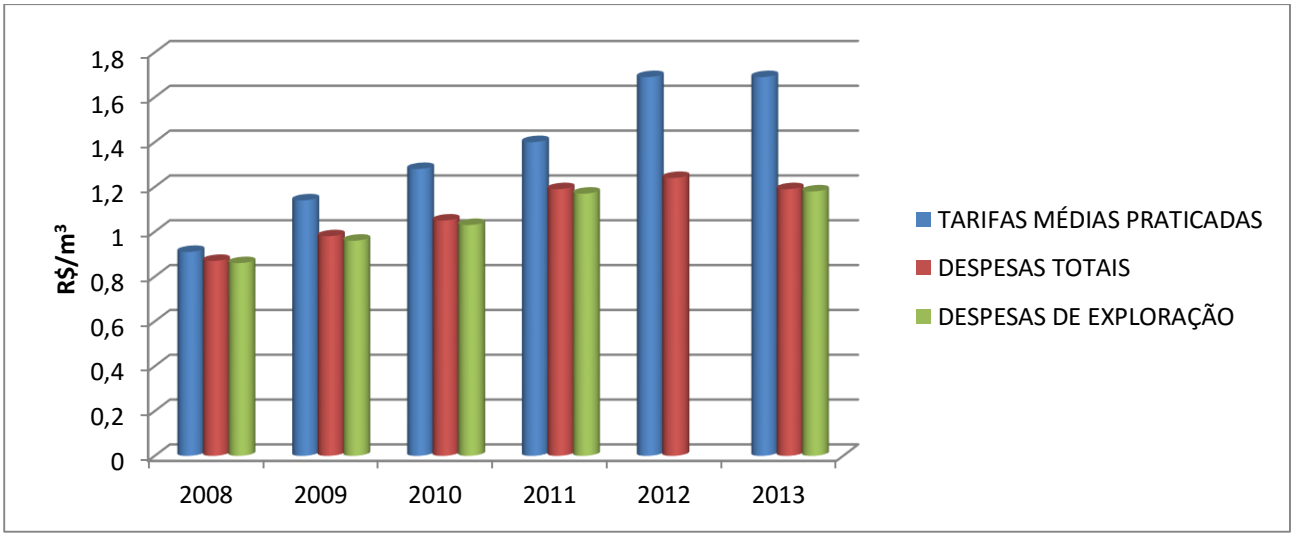


Gráfico 4.4 - Comparativo das Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto.

4.1.8 Análise das Condições Intervenientes com os Serviços de Água e Esgotos

Para consecução do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB), a partir dos estudos de demandas e contribuições para um determinado horizonte de planejamento (ano de 2035), deve-se proceder à elaboração de outros estudos com base em uma visão integrada, em que se abordem as principais interfaces entre os sistemas, não somente no âmbito municipal, como no contexto da bacia hidrográfica, partindo-se do princípio de que sistemas de saneamento, mesmo que adequadamente planejados, possam interferir, de forma inadequada, nas condições locais e até mesmo em outros municípios.

Os estudos deverão avaliar a realidade local na perspectiva da bacia hidrográfica e da região na qual o município está inserido, por meio da análise de estudos, planos e programas voltados para a área de saneamento básico; deve reunir e analisar, também, quando disponíveis, informações e diretrizes de outras políticas correlatas ao saneamento básico. Esses estudos devem contemplar, também, os setores que possuem inter-relação direta com o saneamento básico, englobando as seguintes situações em termos municipais e regionais:

- ***Situação do Desenvolvimento Urbano e habitação***
  - ◊ Parâmetros do uso e ocupação do solo e definição do perímetro urbano;
  - ◊ Definição de zonas especiais e identificação de ocupação irregular em APPs urbanas;
  - ◊ Definições do zoneamento e identificação de eixos fundiários e eixos de desenvolvimento da cidade;
  - ◊ Quadro de oferta habitacional, análise das projeções dos déficits habitacionais e impactos para as demandas de saneamento básico.
- ***Situação Ambiental e de Recursos Hídricos***
  - ◊ Caracterização geral das bacias hidrográficas e a caracterização geral dos ecossistemas naturais;
  - ◊ Situação e perspectivas dos usos e oferta de água, considerando as demandas presentes e futuras e o lançamento dos resíduos líquidos e sólidos dos sistemas de saneamento básico;
  - ◊ A identificação das condições de gestão dos recursos hídricos, incluindo o domínio das águas superficiais e subterrâneas, a atuação dos comitês e agência de bacia, o enquadramento dos corpos d'água, a implementação da outorga e cobrança pelo uso d'água, os instrumentos de proteção dos mananciais, etc.;
  - ◊ A identificação da relação de dependência entre a sociedade local e os recursos ambientais, incluindo o uso da água.

- ***Situação da Saúde***

  - ◊ Morbidade de doenças relacionadas com a falta de saneamento básico e existência de programas de educação ambiental;
  - ◊ Identificação de fatores causais de enfermidades relacionadas ao saneamento básico;
  - ◊ Identificação e análise das políticas e planos locais de saúde.

No contexto de todas essas questões, dever-se-á levar em conta o Plano Diretor do Município de Pirassununga, criado pela Lei Complementar nº 69 de 2006, que aborda, ao longo dos capítulos, questões relacionadas com o meio ambiente, recursos naturais, saneamento e recursos hídricos, conforme já citado. A transcrição de algumas dessas questões encontra-se apresentada a seguir.

> *TÍTULO III – DA POLÍTICA AMBIENTAL*
>
> *CAPÍTULO I – DA GESTÃO DO MEIO AMBIENTE*
>
> *ART. 61 – Constituem Diretrizes da política municipal do Meio Ambiente:*
>
> *II – O estabelecimento do zoneamento ambiental compatível com as diretrizes para ocupação do solo;*
>
> *III – O controle do uso e da ocupação de fundos de vale, áreas sujeitas à inundação, mananciais, áreas de alta declividade e cabeceiras de drenagem;*
>
> *VIII – Proibição do acesso e fixação de pessoas nas áreas de captação de águas, a distância de 1 km, considerando-se a montante do manancial e a jusante do ponto de tomada de água, em faixa mínima de 30 (trinta) metros de cada lado do curso d'água, ou 100 (cem) metros caso o ponto de tomada de água for Rio com mais de 100 (cem) metros;*
>
> *X – Proibir o lançamento de esgotos in natura ou tratados com eficiência inferior a 90% (noventa por cento) da DBO (5 dias, 20°C) à montante da captação e duzentos metros à jusante, nos Córregos Batistella, Descaroçador, São Joaquim, Ribeirão do Ouro, Chica Costa e Ribeirão do Roque;*
>
> *XI – Criar mecanismos de controle sanitário constante em todos os mananciais, mediante análise in loco, coletas e exames laboratoriais físico-químicos e bacteriológicos de amostras ao longo dos cursos d'água;*
>
> *XII – Criar mecanismos de proteção aos cursos d'água contra a ação direta de acidentes ou operação inadequada no trato e transporte de produtos tóxicos ou patogênicos, em especial na travessia da Via Anhanguera com o córrego do Descaroçador e nas nascentes do Ribeirão do Ouro;*
>
> *XIII – Monitoramento, com auxílio dos órgãos estaduais e federais, do lançamento de resíduos líquidos por todas as indústrias instaladas no município.*

CAPÍTULO IV – DOS RECURSOS HÍDRICOS

ART. 67 – São diretrizes para a política dos recursos hídricos;

III – Utilização da água subterrânea e superficial como prioridade ao abastecimento público;

IX – Exercer controle sobre as formas de captação e exploração, através de cadastramento, licenciamento e autorização de todos os poços situados no Município, inclusive cisterna;

X – Em situação emergencial, limitar ou proibir, pelo tempo mínimo necessário, o uso da água em determinadas regiões do Município, e o lançamento de efluentes nos corpos d'água afetados, ouvindo os órgãos estaduais competentes.

ART. 68 – São objetivos para a política de proteção dos mananciais:

II – Definir como mananciais sob proteção os córregos do Descaroçador, Batistela, De Bem, Andrézinho, Laranja Azeda, Ribeirão do Outro e o Ribeirão do Roque, em todas as suas extensões, o trecho do Córrego São Joaquim dentro do município, e as nascentes do Ribeirão do Ouro e Chica Costa;

IV – Reversão do processo de degradação instalados nos mananciais, alterando tendências de perda de capacidade de produção de água nessas áreas de mananciais, por meio de programas de saneamento ambiental.

ART. 69 – São ações previstas para a proteção de mananciais e microbacias hidrográficas de interesse para abastecimento público:

I – Consolidar o programa de destino adequado de esgotos residenciais e industriais e demais efluentes líquidos;

VI – Celebrar convênios com o Estado ou com a União para representá-lo no outorga de concessão, permissão ou autorização para o uso e derivação das águas públicas, nos termos e condições da legislação pertinente.

CAPÍTULO V – DO SANEAMENTO AMBIENTAL E DOS SERVIÇOS URBANOS

ART. 75 – O sistema de saneamento ambiental observará as seguintes diretrizes:

IX – Manter, atualizar e aprimorar o Mapa Urbano Básico Georreferenciado e cadastro comercial e técnico referente à água, esgoto e de resíduos sólidos;

XI – Garantir a universalização do abastecimento de água, coleta e tratamento dos esgotos e o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de maneira ininterrupta e de acordo com os padrões ambientais e de saúde pública vigentes;

XV – Implantação de sistema de fiscalização e controle ambiental, sanções aos despejos clandestinos e a disposição inadequada de resíduos;

XVII – Reconhecer e disciplinar a coleta ambulante de materiais recicláveis, através de programas específicos;

XVIII – Não permitir:

A deposição indiscriminada de lixo em locais inapropriados, em áreas urbanas ou rurais;

A incineração e a disposição final de lixo a céu aberto;

A utilização de lixo in natura para alimentação de animais e adubação orgânica;

O lançamento de lixo em água de superfície, sistemas de drenagem águas pluviais, poços, cacimbas e áreas erodidas;

O assoreamento de fundo de vale através da colocação de lixo, entulhos e outros materiais.

Seção I – Do Abastecimento de Água

ART. 77 – Constituem objetivos gerais para o sistema de saneamento ambiental em relação ao Abastecimento de Água:

I – garantir a universalização dos serviços e abastecimento de água, de maneira ininterrupta e de acordo com os padrões ambientais e de saúde pública vigentes;

III – Estabelecer procedimentos e garantir a participação do SAEP na outorga de direito de uso de poços profundos e demais atividades que utilizam recursos hídricos a fim de priorizar o abastecimento público, o controle de sua utilização e dos riscos de contaminação.

ART. 78 – Constituem ações para a política de abastecimento de águas:

II – Aprimorar os procedimentos de atendimento ao público, racionalizar os processos administrativos e operacionais, monitorar e controlar para reduzir as perdas do sistema de abastecimento de água, energia, produtos químicos e insumos;

VII – Aprimorar o sistema de telemetria e implantar a automação dos sistemas de produção em relação a poços e captações superficiais, em relação às redes de distribuição e o tratamento nas ETAs;

VIII – Implantar campanhas de fiscalização para combate às fraudes nos sistemas de abastecimento, e exigir nos casos constados, a adequação das ligações de acordo com o padrão do SAEP em vigência.

Seção II – Dos Esgotos Sanitários

ART. 79 – Constituem objetivos para o sistema de coleta e tratamento de esgotos:

I – Garantir a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos, de maneira ininterrupta e de acordo com os padrões ambientais e de saúde pública;

II – Proceder a análise periódica dos esgotos tratados na ETE de acordo com os padrões e normas vigentes e manter públicos o registro dos resultados obtidos;

IV – Implantar o sistema de remoção e tratamento do lodo da estação de tratamento de esgoto e dar destinação e monitoramento adequado aos resíduos gerados;

V – Proibir o lançamento indevido de águas pluviais na rede de esgotos;

VI – Implantar a cobrança da tarifa referente ao lançamento de esgotos na rede pública dos locais que dispõe de poço particular como fonte de abastecimento.

Seção III – Da Drenagem Urbana

ART. 84 – Constituem objetivos gerais para o sistema de saneamento ambiental em relação ao tratamento e disposição dos resíduos sólidos:

I – Garantir a universalização dos serviços de coleta, tratamento e disposição dos resíduos, de maneira ininterrupta e de acordo com os padrões ambientais e de saúde pública vigentes.

ART. 85 – Constituem diretrizes e estratégias para o sistema de saneamento ambiental em relação ao abastecimento de água:

I – Proceder ao desassoreamento das represas, destinadas à captação de água para o abastecimento público do Município e a recuperação e manutenção das barragens a montante dessas captações, com o objetivo de aumentar o volume de água reservado para a utilização no abastecimento público;

II – Reduzir o índice de perdas de água através das seguintes ações:

Elaboração de estudos e diagnósticos dos sistemas de abastecimento de água;

Realizar a sub-setorização quando necessário, dos atuais setores de abastecimento, ou nova subdivisão territorial de planejamento e gestão em consonância com esta Lei Complementar.

III – Aumentar os sistemas de produção, tratamento, reservação e distribuição de água para atender a demanda de cada setor ou região de planejamento da cidade;

VII – Implantar o sistema de tratamento de lodo da estação de tratamento de água e dar destino e monitoramento adequado aos resíduos nelas gerados;

IX – Aprimorar o sistema de telemetria e implantar a automação dos sistemas de produção em relação a poços e captações superficiais, em relação às redes de distribuição e o tratamento na estação de tratamento de água.

Seção IV – Dos Resíduos Sólidos

ART. 86 – São diretrizes para a coleta, destinação final e tratamento de resíduos sólidos:

I – Definir e implantar novos projetos e programas de disposição e tratamento de resíduos sólidos, sustentados em alternativas tecnológicas que minimizem os riscos de poluição ambiental e os danos à saúde da população;

II – Implantar uma política de gerenciamento de resíduos sólidos gerados no Município, englobando coleta seletiva, reciclagem e sua destinação, inclusive de entulhos da construção;

VI – O estímulo à segregação integral de resíduos sólidos na fonte geradora e a gestão diferenciada;

VIII – A eliminação da disposição inadequada de resíduos.

ART. 87 – São objetivos para a coleta, destinação final e tratamento de resíduos sólidos:

II – Implementar o tratamento e o depósito ambientalmente adequado dos resíduos remanescentes;

III – Controlar a disposição inadequada de resíduos pela educação ambiental, oferta de instalações para disposição de resíduos sólidos e fiscalização efetiva;

IV – Estabelecer nova base legal relativa a resíduos sólidos, disciplinando os fluxos dos diferentes resíduos e os diferentes fatores em consonância com a Política Municipal de Resíduos Sólidos;

VI – Estimular a implantação de unidades de tratamento e destinação final de resíduos industriais;

VII – Aprimorar a gestão diferenciada para resíduos domiciliares, industriais e hospitalares.

ART. 88 – São ações previstas para a coleta, destinação final e o tratamento de resíduos sólidos no Município:

I – Realizar a coleta diferenciada, considerando lixo séptico e asséptico, lixo tóxico, lixo industrial, lixo doméstico, sucata, entulho e restos de jardins e poda de árvores;

IV – Instalar, em parceria com a iniciativa privada, uma usina de processamento de entulhos da construção civil;

VI – Estimular programas de coleta seletiva e reciclagem, preferencialmente em parceria com grupos de catadores organizados em cooperativas, com associações de bairros, condomínios, organizações não-governamentais e escolas;

VI – Implantar pontos de entrega voluntária de lixo reciclável- PEV's;

VII – Estabelecer indicadores de qualidade do sérvio de limpeza urbana que incorporem a pesquisa periódica de opinião pública;

VIII – Cadastrar e intensificar a fiscalização de lixões, aterros e depósitos clandestinos de material.

Seção V – Disposições Gerais

ART. 89 – Constituem diretrizes e estratégias para o sistema de saneamento ambiental em relação à coleta e tratamento de esgotos:

I – Rever e atualizar o sistema de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos sanitários, estabelecendo prioridades para a ampliação, o remanejamento de coletores tronco, interceptores e emissários de esgoto nas sub-bacias do município;

III – Implantar o sistema de remoção e tratamento do lodo gerado na estação de tratamento de esgoto;

IV – Proceder à análise periódica dos efluentes tratados na estação de tratamento de esgoto, monitorar e dar destino adequado aos resíduos gerados, em consonância com a legislação ambiental vigente;

VI – Aprimorar o sistema de telemetria e implantar a automação dos sistemas de tratamento de esgotos;

ART. 90 – Constituem diretrizes e estratégias para o sistema de saneamento ambiental em relação ao tratamento e disposição dos resíduos sólidos:

II – Elaborar e implementar o planejamento e o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos municipais;

III – Acompanhar o processo de implementação do Plano Diretor de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos da construção civil, conforme resolução nº 307/2002 do CONAMA:

g) Reservar áreas para a implantação de novos aterros sanitários e de resíduos inertes da construção civil no Plano Diretor de Resíduos Sólidos;

h) Estimular a implantação de unidades de tratamento e destinação final de resíduos industriais;

i) Introduzir a gestão diferenciada para resíduos domiciliares, industriais e hospitalares.

4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

O município de Pirassununga possui Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado em maio/2015. Assim, um diagnóstico detalhado dos serviços de resíduos sólidos pode ser encontrado no mesmo.

O diagnóstico do sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos em função da geração atual e futura desses resíduos constitui a base para a proposição de cenários, definição de diretrizes e metas, e para o detalhamento de programas, projetos e ações, que serão apresentados em fases posteriores deste trabalho.

4.2.1.1 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).

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.

No entanto, para o presente PMSB, utilizou-se o percentual de 14,96% de materiais secos verificado em gravimetria na etapa de diagnóstico do PMGIRS, e adotou-se um percentual de 55% de resíduos úmidos, com base em estudos de composição gravimétrica apresentados no Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo – PERS (2014), para os municípios da UGRHI 5, da Região Metropolitana da Baixada Santista e Ubatuba, e do município de São Paulo, indicando que resíduos orgânicos situam-se entre 54,2% e 73,3%.

- ***Resíduos da Limpeza Pública (RLP)***

As atividades de limpeza pública, definidas na Lei Federal de Saneamento Básico, dizem respeito a: varrição, capina, poda 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 resignados 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 (MMA, 2011).

- ***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 Diagnóstico Operacional do Sistema de Resíduos Sólidos

4.2.2.1 Geração, Coleta, Transporte e Destinação Final

Segue abaixo, o Quadro 4.32 com o resumo dos dados quantitativos da geração e informações a respeito do gerenciamento de cada tipo de resíduo diagnosticado.

Informações mais detalhadas referentes ao diagnóstico dos resíduos sólidos podem ser encontradas no Diagnóstico apresentado pelo PMGIRS (2015).

QUADRO 4.32 – PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS (TON/MÊS) – ANO 2015

Tipo de Resíduo	Geração estimada	Resp. Coleta	Destinação final
Domiciliares e Comerciais	1423 ton/mês	Prefeitura	Aterro
Recicláveis	213 ton/mês	Cooperep (15 ton/mês); Prefeitura (restante)	Aterro Reciclagem Rejeito → aterro
Resíduos de poda e capina	144 ton/mês	Prefeitura (sob demanda)	Aterro
Varrição	1400 a 3200 m3/mês	Prefeitura (50% do município)	Aterro
Serviços de saúde	7,4 ton/mês	Prefeitura (em alteração) e geradores	Incineração e autoclavagem → aterros particulares de resíduos perigosos
Construção Civil	4200 a 4800 ton/mês	Prefeitura e geradores	Aterros particulares
Serviço de Saneamento Básico	Lodo de ETA: 158 ton/mês; lodo de ETE: 15 ton/mês; grade ETA: 130 ton/mês; embalagens de produtos químicos: 273 um/mês	SAEP	Aterro Embalagens – reciclagem (parte) Lodo ETA - Corpo d'água
Eletro-Eletrônico	-	Prefeitura e geradores	Empresas especializadas

Tipo de Resíduo	Geração estimada	Resp. Coleta	Destinação final
Pneus	-	Prefeitura e geradores, sendo feita por empresa especializada	Empresas especializadas (reciclagem)
Pilhas e baterias	-	Geradores – entrega voluntária	

Fonte: PMGIRS (2015).

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

Para a verificação da prestação atual dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, adotaram-se alguns indicadores, que se encontram analisados a seguir. A partir desta análise, foi realizado o diagnóstico do sistema.

- Icr – Indicador de Coleta Regular

Como o município de Pirassununga tem 100% de coleta domiciliar, o Icr é 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 sanitário municipal de Pirassununga, obteve IQR = 8,4, sendo avaliado em condições Adequadas. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB). Ainda de acordo com esta avaliação, os itens que receberam pontuação zero foram:

- Profundidade do lençol freático (P) x permeabilidade do solo (k);
- drenagem provisória de aguas pluviais;
- monitoramento de águas subterrâneas inadequado/insuficiente;
- monitoramento geotécnico inadequado/insuficiente;
- presença de aves e animais;
- recebimento de resíduos não autorizados;
- proximidade de corpos de água < 200m.

É necessário, portanto que, além de corrigir tais problemas apontados, que o município 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

De acordo com a avaliação da CETESB (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB), a vida útil do aterro sanitário municipal é maior que 5 anos, obtendo portanto, Isr igual a 100. Neste caso, na proposição de cenários, apresentados em fase

posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a buscar alternativas para soluções futuras de disposição final de RSD, conforme estudado no PMGIRS (2015).

- Demais análises

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

Não há coleta seletiva em Pirassununga. Há uma cooperativa, mas sem estrutura. O espaço destinado para a cooperativa fica no aterro sanitário, e serve de ponto de descarte e a triagem é precária. Além do barracão, existe apenas uma mesa de seleção e uma prensa. Isto delega à coleta domiciliar a responsabilidade pelo recolhimento de quase a totalidade 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.

Não existe local de disposição de RCC no município, os mesmos são dispostos irregularmente, portanto devem ser tomadas medidas emergenciais para a implementação de uma infraestrutura de disposição e reaproveitamento destes resíduos, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sob Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Neste caso, 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. Cabe ressaltar que, o município já possui a Licença de Instalação de uma central de reciclagem de resíduos da construção civil e de podas de árvores, e aguarda a liberação de recursos para a contratação de um projeto para a construção do mesmo.

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 E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

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

O município de Pirassununga está inserido na Sub-Bacia do 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, pelo Ribeirão da Laranja Azeda, Córrego do Andrézinho, Córrego Quartel, Ribeirão do Ouro, Córrego do Taboão, Ribeirão Descaroçador, Córrego da Ponte de Terra e o Córrego do Bem.

4.3.1.1 Microdrenagem

O sistema de microdrenagem urbana capta as águas escoadas superficialmente e as encaminha até o sistema de macrodrenagem através das seguintes estruturas: 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 necessário).

Pirassununga dispõe de estruturas de drenagem na área urbana. Porém, o levantamento total do município em planta da rede de drenagem e demais informações técnicas relativas ao número de estruturas, dimensões como extensão da rede, diâmetro das galerias, número de bocas-de-lobo, localização dos poços de visita etc., não está cadastrado ou disponível para consulta. Também não há informação sobre a manutenção e limpeza periódica do sistema de microdrenagem.

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

De acordo com o relatório final do ‘Estudo Básico, Diagnóstico e Propostas de Soluções para os Problemas de Enchentes no Bairro Cidade Jardim’, na região a oeste da Avenida Newton Prado há ausência rede de microdrenagem, o que sobrecarrega o sistema de galerias e bocas-de-lobo da vizinhança. No cruzamento da Avenida Newton Prado com a Alameda das Açucenas os problemas de alagamento são mais evidentes.

Adicionalmente, segundo o GEL, há dois locais que apresentam ocorrência de erosão. No primeiro, Vila Real (Foto 4.23), observa-se uma voçoroca em um terreno onde há um tubo que recebe as águas pluviais captadas pela rede de microdrenagem da região. O segundo (fotos 4.24 a 4.26), encontra-se no Jardim Verona II.

Foto 4.21 - Voçoroca na Vila Real

O segundo caso localiza-se no Jardim Verona II, onde ocorre situação similar à Vila Real.

Foto 4.22 - Tubulação no Jardim Verona II

Foto 4.23 - Erosão no Jardim Verona II

Foto 4.24 - Erosão no Jardim Verona II

A urbanização do bairro Vertentes do Mamonal localiza-se na cabeceira da bacia de drenagem. Verifica-se acúmulo de água em alguns pontos do bairro, indicando a necessidade de implantação de estruturas de microdrenagem. No entanto, devido à baixa vazão do córrego próximo, estruturas de drenagem para encaminhamento das águas pluviais superficiais ao curso d'água são inviabilizadas no local.

4.3.1.2 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 talvegues e vales. A zona urbana do município de Pirassununga está inserida na bacia do Ribeirão da Laranja Azeda, um tributário do Rio Mogi Guaçu. Este ribeirão possui quatro afluentes dentro ou próximos da área urbana: Córrego do Andrézinho, Córrego Quartel, Ribeirão do Ouro e Córrego do Taboão.

Destacam-se outros cursos d'água no município: Córrego da Ponte de Terra, Córrego de Bem, Ribeirão Descaroçador, Ribeirão do Roque e Córrego da Barra, os três últimos usados como mananciais de abastecimento da cidade. Entretanto, os localizam-se fora da zona de expansão urbana.

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 diagnóstico do Plano Diretor de Águas Pluviais do município de Pirassununga, o Córrego do Andrézinho e o Ribeirão do Ouro atravessam áreas com urbanização mais intensificada e apresentam problemas de inundação. Ainda, o Plano Diretor cita que esses dois corpos d'água já apresentam estruturas de canalização: aproximadamente 80% do Ribeirão do Ouro e um trecho inicial do córrego do Andrézinho, onde este atravessa vias urbanizadas, com canal em concreto.

Complementarmente, o GEL apontou assoreamento no início do trecho canalizado do Ribeirão do Ouro e também mencionou ocorrência inundação na Rua 6 de Agosto, onde atravessa o Córrego do Andrézinho. Neste ponto observa-se pela Foto 4.27 a presença de obstruções ao longo do canal, o que diminui a velocidade de escoamento. As fotos 4.24 e 4.28 ilustram o início do trecho canalizado do Ribeirão do Ouro.

Foto 4.25 - Jardim Verona - Córrego do Andrézinho

Foto 4.26 - Jardim do Lago - Ribeirão do Ouro

Não foram identificados estudos relativos a projetos de estruturas para o sistema de drenagem urbana.

A Ilustração 6.4 apresentada no final do documento mostra as áreas com risco de inundação, sujeitas a alagamento ou que apresentam erosão.

4.3.2 Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

O Plano Diretor de Águas Pluviais verificou o funcionamento do sistema de macrodrenagem para os pontos de interesse nas bacias adotadas juntamente com as restrições de projetos de drenagem do DAEE.

A partir das características hidráulicas levantadas desses pontos, foi determinada sua capacidade de escoamento (vazão através de travessias construídas sobre galerias ou bueiros; vazão sob a estrutura de pontes; canais e estruturas vertedouros), sendo esta contraposta com a relação de vazões máximas de cada ponto crítico das sub-bacias.

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

O Quadro 4.33 relaciona os resultados da referida análise.

QUADRO 4.33 – DIAGNÓSTICO HIDRÁULICO DOS PONTOS CRÍTICOS DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM

Corpos de Água	Ponto Crítico	Vazão (m^3/s) – Período de Retorno 100 anos	Capacidade da Seção (m^3/s) (*)
Andrezinho	Estaca 39	26,5	25,1
	Seção 3	37,1	28,5
	Seção 5	37,2	25,4
	Seção 7	81,1	13
Ouro	Estaca 1	37,6	3,8
	Estaca 14	41,3	16,3
	Estaca 26	44,4	20,3
	Estaca 33	46,3	18,6
	Estaca 45	49,4	21,2
	Estaca 58	52,8	26,3
	Estaca 64	53,8	36,8
	Estaca 70	54,7	30,5
	Estaca 76	55,6	44,7
	Estaca 82	56,4	23
	Estaca 85	56,9	22
	Estaca 90	57,6	21,1
	Estaca 96	58,5	54,3

(*) Nota: Cálculo elaborado pela Engecorps a partir dos dados de seções fornecidos pelo Plano

De acordo com a análise realizada pelo Plano, observa-se que, em várias seções ao longo dos trechos analisados, as estruturas não tem capacidade para escoar as vazões máximas, portanto necessitam de intervenções, a fim de evitar problemas quando ocorrer uma chuva crítica.

Para avaliação da componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos, o Quadro 4.34 e o Quadro 4.35 mostram os indicadores referentes ao município de Pirassununga.

Observa-se que o município de Pirassununga obteve nota alta nos indicadores do sistema de macrodrenagem, ou seja, apresenta uma estrutura organizacional que, enquanto ainda passível de melhorias, possibilita uma análise mais completa do seu sistema.

Isso ocorre principalmente devido à existência do Plano Diretor de Águas Pluviais.

A inexistência de uma legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias é motivo de preocupação em função do impacto sobre o sistema de macrodrenagem.

Vale destacar que o monitoramento dos cursos d´água não é realizado pelo município, e sim pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), portanto cabe também ao município realizar o registro dessas vazões e elaborar um banco de dados.

Em relação ao sistema de microdrenagem, atualmente não existe uma padronização para projeto viário e drenagem pluvial, dificultando o dimensionamento, projeto e implementação do sistema como um todo, e também o diagnóstico de eventuais deficiências no mesmo.

Da mesma forma, a inexistência de um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e loteamentos dificulta, em muito, garantir o atendimento aos requisitos de impermeabilização e medidas compensatórias e sua fiscalização, e consequentemente gerando impactos adicionais ao sistema de microdrenagem.

Por fim, não existe uma estrutura de inspeção e manutenção dos dispositivos, o que impacta seriamente o sistema de microdrenagem, por possibilitar que ocorram obstruções e/ou danos mais sérios aos dispositivos, resultando em funcionamento deficiente.

O monitoramento das chuvas, assim como o da vazão dos cursos d´água, é realizado pelo DAEE, sendo importante o município também registrar e elaborar um banco de dados.

Quanto aos aspectos de necessidade de intervenções nos sistemas, conforme diagnosticado, há diversos pontos críticos do sistema de macrodrenagem, que necessitam de intervenções estruturais a fim de ampliar a capacidade dos dispositivos existentes e consequentemente resolver os problemas de inundação dos mesmos.

QUADRO 4.34 – AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

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

QUADRO 4.35 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
PIRASSUNUNGA									
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 Pirassununga, contando com dados e informações que já foram sistematizados nos produtos anteriores, 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 municípios[7], 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;

[7] 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 explotação 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 UGRHIs 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 prioridade 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, tal como já disposto, essencialmente, quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em relação ao nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização, conforme apresentado nos itens a seguir, particularmente para cada sistema/serviço de saneamento.

5.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

No Quadro 5.1, encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando a população urbana dos Distritos Sede e Cachoeira de Emas e a população urbana do Bairro Mamonal. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2015 e 2035.

QUADRO 5.1 – OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO – MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA – ÁREA URBANA[8]

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2015)	Metas	Prazo
Água	Manter o índice de atendimento de água	Cobertura • 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2035
	Reduzir as perdas de água	• Índice de Perdas 48,4%	Índice de Perdas 29,0%	Longo Prazo até 2035
Esgotos	Manter o índice de coleta de esgotos	Cobertura • Distrito Sede – 100% • Bairro Mamonal – 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2035
	Ampliar o índice de coleta de esgotos	Cobertura • Distrito de Cachoeira de Emas – 95%	Índice de Tratamento 100%	Emergencial – até 2016
	Manter o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento • Distrito Sede – 100% • Bairro Mamonal – 100%	Índice de Tratamento 100%	Longo Prazo até 2035
	Ampliar o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento • Distrito de Cachoeira de Emas – 95%	Índice de Tratamento 100%	Emergencial – até 2016

Já para as áreas rurais do município, atualmente não atendidas pelo sistema público, apresentam-se no Quadro 5.2 os objetivos e metas.

QUADRO 5.2 – OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO – MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA – ÁREA RURAL

Serviços de Saneamento	ÁREA RURAL			
	Objetivos	Situação Atual	Metas	Prazo
Água	Garantir os padrões de qualidade da água consumida	Monitoramento ND	Monitoramento 100%	Longo Prazo até 2035
Esgotos	Garantir os padrões de qualidade de efluentes lançados	Monitoramento ND	Monitoramento 100%	Longo Prazo até 2035

Com relação à área rural, adiante serão indicadas algumas soluções possíveis para se atingir a universalização do acesso à água de qualidade e de tratamento adequado dos esgotos, baseadas em novas concepções e experiências desenvolvidas para várias localidades.

[8]1 – O índice de cobertura de água refere-se ao indicador IN023 (índice de atendimento urbano de água) do SNIS (Mcidades), 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.

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 2016 a 2035.

QUADRO 5.3 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA

Objetivos	Situação Atual (2015)	Metas	Prazo
Manter o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2035
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura 0%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2035
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2035
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	ND	90%	Longo Prazo até 2035
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	0%	95%	Longo Prazo até 2035
Aumentar a nota da avaliação do IQR[9]	9,8 (2013)	1,00	Longo Prazo até 2035
Disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares	Adequado	Manter Adequado	Longo Prazo até 2035
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	Inadequado	Adequar	Longo Prazo até 2035
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Adequado	Manter adequado	Longo Prazo até 2035
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	Imediato 2016

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, entre 2016 e 2035.

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

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Controle de inundações	Pontos de inundação	Sem registros de problemas de inundação	2016 a 2035

[9] 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 Pirassununga 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$ 45,7 milhões. Os valores foram estimados na data base de dezembro de 2013 foram corrigidos para a data base de setembro de 2015.

.

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 E ÁREA URBANA – BAIRRO MAMONAL	PRODUÇÃO	ETA	Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• MNE: Elaboração de Estudo Ambiental nas bacias hidrográficas das nascentes e captações do município, identificando impactos que provocam a redução do volume de água.	135.000	16.875/ano
			Médio Prazo – entre 2020 e 2023	• OSL: Implantação de uma Estação de Tratamento do lodo dos floculadores e decantadores da ETA I existente.	1.800.000	450.000/ano
			Longo Prazo – entre 2020 e 2027	• OSL: Ampliação da ETA II, duplicação da capacidade de tratamento.	4.560.000	570.000/ano
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIO	Longo Prazo – entre 2016 e 2035	• OSL: Implantação de automação nos reservatórios.	35.000	1.750/ano
				• OSL: Manutenção de reservatórios - reformas e impermeabilizações.	7.000.000	350.000/ano
	ELEVAÇÃO	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	• OSL: Implantação de geradores de emergência em todas as elevatórias e boosters.	520.000	130.000/ano
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	• OSE: Atualização do cadastro técnico do sistema no SANEGEO.	30.000	7.500/ano
				• OSE: Elaboração de Estudo de Concepção para setorização do sistema.	580.000	145.000/ano
			Longo Prazo – entre 2016 e 2035	• OSE: Substituição das tubulações antigas de distribuição, cerca de 52 km de rede.	9.120.000	456.000/ano
				• OSE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.	13.070.000	653.500/ano

Continua...

Continuação.

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 CACHOEIRA DE EMAS E VILA SANTA FÉ	PRODUÇÃO	CAPTAÇÃO	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	• OSL: Substituição da linha de adutora de água bruta AAB3 por uma de 250 mm, de PVC e com 1.200 m de extensão.	456.000	114.000/ano
				• MNE: Elaboração de estudo de disponibilidade hídrica, com avaliação de nova captação no Rio Mogi Guaçu.	342.000	85.500/ano
			Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• OSL: Implantação de automação na captação.	100.000	12.500/ano
			Médio Prazo – entre 2020 e 2023	• OSL: Implantação de 2 bombas de recalque e adequação do sistema elétrico da captação.	500.000	125.000/ano
		ETA	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	• OSL: Implantação de uma Estação de Tratamento do lodo dos floculadores e decantadores da ETA Santa Fé existente, conforme projeto "Sistema de Tratamento de Lodo e Reaproveitamento das Águas de Lavagem de Filtros e Decantadores da ETA Santa Fé - Nov/2012".	1.300.000	325.000/ano
			Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• OSL: Implantação de automação na ETA.	140.000	17.500/ano
			Médio Prazo – entre 2020 e 2023	• OSL: Reforma da ETA Santa Fé existente e implantação de uma ETA nova com capacidade de 50 L/s.	2.300.000	575.000/ano
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIO	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	• OSL: Implantação de um novo reservatório de 500 m³.	285.000	71.250/ano
				• OSL: Implantação de automação nos reservatórios.	15.000	3.750/ano
			Longo Prazo – entre 2016 e 2035	• OSL: Manutenção de reservatórios - reformas e impermeabilizações.	2.100.000	105.000/ano
	ELEVAÇÃO	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	• OSL: Implantação de geradores de emergência na elevatória.	150.000	37.500/ano
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	• OSE: Atualização do cadastro técnico do sistema no SANEGEO.	Contabilizado no Dist. Sede	-
				• OSE: Elaboração de Estudo de Concepção para setorização do sistema.	Contabilizado no Dist. Sede	-
			Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• OSE: Substituição das tubulações antigas de distribuição, cerca de 2 km de rede.	350.000	43.750/ano
			Longo Prazo – entre 2016 e 2035	• OSE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.	850.000	42.500/ano

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 Pirassununga:

- obras emergenciais – de 2016 até o final de 2017 (imediatas);
- obras de curto prazo – de 2016 até o final do ano 2019 (4 anos);
- obras de médio prazo – de 2016 até o final do ano 2023 (8 anos);
- obras de longo prazo – A partir de 2024 até o final de plano (ano 2035).

Em função dessa estruturação, apresenta-se, na Figura 6.1, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

Locais	Sistemas	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R$)	Prazos
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE E ÁREA RURAL – MAMONAL	PRODUÇÃO	ETA	Implantação de uma Estação de Tratamento do lodo dos floculadores e decantadores da ETA I existente.	R$ 1.800.000,00	
			Ampliação da ETA II, duplicação da capacidade de tratamento.	R$ 4.560.000,00	
			Elaboração de Estudo Ambiental nas bacias hidrográficas das nascentes e captações do município, identificando impactos que provocam a redução do volume de água.	R$ 135.000,00	
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIO	Implantação de automação nos reservatórios - controle de nível.	R$ 35.000,00	
			Manutenção de reservatórios - reformas e impermeabilizações.	R$ 7.000.000,00	
	ELEVAÇÃO	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Implantação de geradores de emergência em todas as elevatórias e *boosters* .	R$ 520.000,00	
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Atualização do cadastro técnico do sistema no SANEGEO.	R$ 30.000,00	
			Elaboração de Estudo de Concepção para setorização do sistema.	R$ 580.000,00	
			Substituição das tubulações antigas de distribuição, cerca de 52 km de rede.	R$ 9.120.000,00	
			Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melho-rias na gestão comercial, etc.	R$ 13.070.000,00	

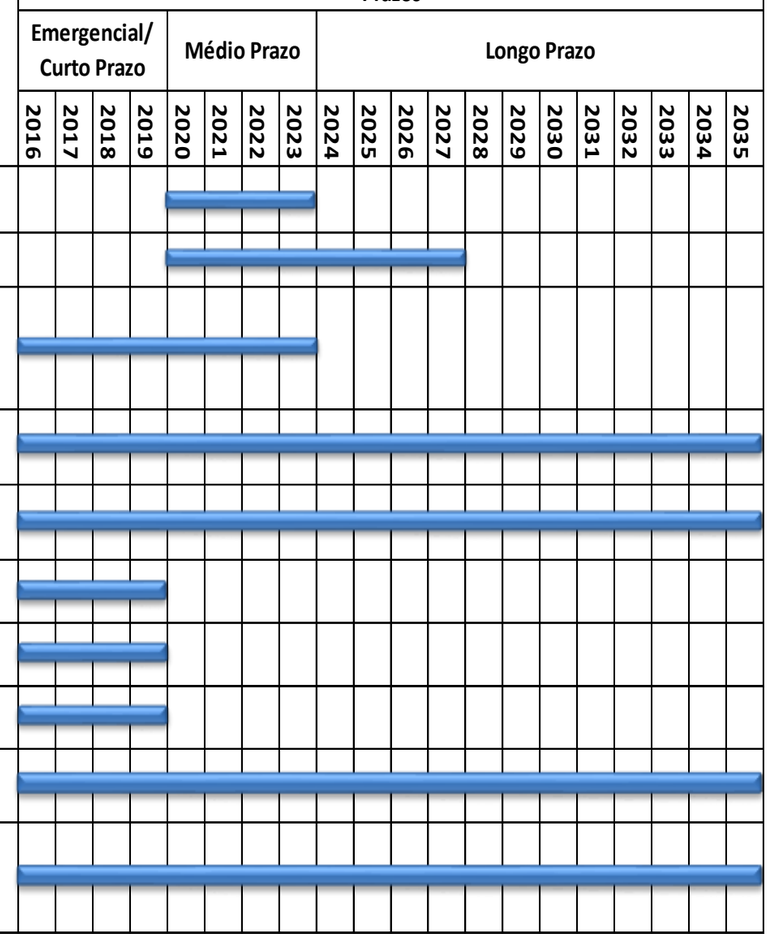


Figura 6.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Água (continua).

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R$)	Prazos																	
					Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo									
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
ÁREA URBANA – DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS	PRODUÇÃO	CAPTAÇÃO	Substituição da linha de adutora de água bruta AAB3 por uma de 250 mm, de PVC e com 1.200 m de extensão.	R$ 456.000,00																		
			Elaboração de estudo de disponibilidade hídrica, com avaliação de nova captação no Rio Mogi Guaçu.	R$ 342.000,00																		
			Implantação de 2 bombas de recalque e adequação do sistema elétrico da captação.	R$ 500.000,00																		
			Implantação de automação na captação.	R$ 100.000,00																		
		ETA	Implantação de uma Estação de Tratamento do lodo dos flocu-ladores e decantadores da ETA Santa Fé existente, conforme pro-jeto “Sistema de Tratamento de Lodo e Reaproveitamento das Águas de Lavagem de Filtros e Decantadores da ETA Santa Fé - Nov/2012".	R$ 1.300.000,00																		
			Reforma da ETA Santa Fé existente e implantação de uma ETA nova com capacidade de 50 L/s.	R$ 2.300.000,00																		
			Implantação de automação na ETA.	R$ 140.000,00																		
		RESERVATÓRIO	Implantação de um novo reservatório de 500 m³.	R$ 285.000,00																		
			Implantação de automação nos reservatórios - controle de nível.	R$ 15.000,00																		
			Manutenção de reservatórios - reformas e impermeabilizações.	R$ 2.100.000,00																		
	ELEVAÇÃO	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Implantação de geradores de emergência em todas as elevatórias e *boosters* .	R$ 150.000,00																		
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Atualização do cadastro técnico do sistema no SANEGEO.	-																		
			Elaboração de Estudo de Concepção para setorização do sistema.	-																		
			Substituição das tubulações antigas de distribuição, cerca de 2 km de rede.	R$ 350.000,00																		
			Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melho-rias na gestão comercial, etc.	R$ 850.000,00																		
			INVESTIMENTOS TOTAIS	**45.738.000,00**	**10.475.500,00**				**13.677.500,00**				**21.585.000,00**									

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, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

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

A Ilustração 6.1 apresenta as intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água de Pirassununga (inserida no final do documento).

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.2.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Pirassununga 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$ 30,5 milhões. Os valores foram estimados na data base de dezembro de 2013 foram corrigidos para a data base de setembro de 2015.

QUADRO 6.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE E ÁREA URBANA – BAIRRO MAMONAL	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	• OSE: Atualização do cadastro técnico do sistema no SANEGEO.	30.000	7.500/ano
			Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• OSE: Análise da situação atual das redes existentes e concepção de soluções para otimização do sistema.	180.000	22.500/ano
			Longo Prazo – entre 2016 e 2035	• OSE: Substituição das tubulações antigas de coleta, cerca de 34 km de rede.	12.600.000	630.000/ano
		INTERCEPTOR	Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• OSE: Implantação de um interceptor na zona leste (6 km).	4.200.000	525.000/ano
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS	Emergencial – entre 2016 e 2017	• OSL: Instalação de um conjunto motobomba na EEE Jardim Verona, para funcionar como reserva.	35.000	17.500/ano
			Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• OSL: Instalação de geradores de emergência nas quatro estações elevatórias do sistema da sede, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	370.000	46.250/ano
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Emergencial – entre 2016 e 2017	• OSL: Implantação de automação na ETE – 1ª Etapa.	500.000	250.000/ano
			Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• OSL: Projeto e Implantação de Estação de Processamento de Lodo.	1.750.000	218.750/ano
			Longo Prazo – entre 2018 e 2035	• OSL: Implantação de automação na ETE – 2ª Etapa.	500.000	27.778/ano
			Longo Prazo – entre 2024 e 2035	• OSL: Implantação da 3ª Etapa da ETE Laranja Azeda.	8.000.000	666.667/ano

Continua...

Continuação.

QUADRO 6.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
ÁREA URBANA – DISTRITO CACHOEIRA DE EMAS E VILA SANTA FÉ	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Emergencial – entre 2016 e 2017	• MNE: Elaboração de estudo de diretrizes para regularização dos pesqueiros localizados em Área de Preservação Permanente - discutir a questão juntamente com o CBH.	50.000	25.000/ano
			Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• OSE: Atualização do cadastro técnico do sistema no SANEGEO.	Contabilizado no Dist. Sede	0
				• OSE: Análise da situação atual das redes existentes e concepção de soluções para otimização do sistema.	Contabilizado no Dist. Sede	0
				• OSE: Substituição das tubulações antigas de coleta, cerca de 2 km de rede.	700.000	87.500/ano
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS	Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• OSL: Implantação da Estação Elevatória de Esgotos EEE Limoeiro e rede de recalque no bairro Limoeiro.	250.000	31.250/ano
				• OSL: Instalação de geradores de emergência nas três estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	500.000	62.500/ano
			Médio Prazo – entre 2020 e 2035	• OSL: Implantação de automação nas elevatórias - sensores ultrassônicos para controle de nível nos poços de sucção.	20.000	5.000/ano
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Curto Prazo – entre 2016 e 2023	• OSL: Novo projeto para melhorias da ETE Santa Fé e estudo de avaliação de novo local de implantação ou encaminhamento de parte dos esgotos para a ETE Laranja Azeda.	300.000	75.000/ano
			Médio Prazo – entre 2016 e 2023	• OSL: Implantação de automação na ETE	470.000	58.750/ano

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 Esgotamento Sanitário de Pirassununga:

- obras emergenciais – de 2016 até o final de 2017 (imediatas);
- obras de curto prazo – de 2016 até o final do ano 2019 (4 anos);
- obras de médio prazo – de 2016 até o final do ano 2023 (8anos);
- obras de longo prazo – A partir de 2024 até o final de plano (ano 2035).

Em função dessa estruturação apresenta-se na Figura 6.2 um cronograma elucidativo com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R$)	Prazos
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE E ÁREA RURAL – MAMONAL	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Atualização do cadastro técnico do sistema no SANEGEO.	R$ 30.000,00	Emergencial/ 2016–2019; Médio Prazo 2020–2023
			Análise da situação atual das redes existentes e concepção de soluções para otimização do sistema.	R$ 180.000,00	Emergencial/ 2016–2019; Médio Prazo 2020–2023
			Substituição das tubulações antigas de coleta, cerca de 34 km de rede.	R$ 12.600.000,00	Emergencial/ 2016–2019; Médio Prazo 2020–2023; Longo Prazo 2024–2035
		INTERCEPTOR	Implantação de um interceptor na zona leste (6 km).	R$ 4.200.000,00	Emergencial/ 2016–2019; Médio Prazo 2020–2023
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS	Instalação de um conjunto motobomba na EEE Jardim Verona, para funcionar como reserva.	R$ 35.000,00	Emergencial/ 2016–2017
			Instalação de geradores de emergência nas quatro estações elevatórias do sistema da sede, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	R$ 370.000,00	Emergencial/ 2016–2019; Médio Prazo 2020–2023
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Implantação da 3ª Etapa da ETE Laranja Azeda.	R$ 8.000.000,00	Médio Prazo 2020–2023; Longo Prazo 2024–2035
			Implantação de automação na ETE – 1ª Etapa.	R$ 500.000,00	Emergencial/ 2016–2017
			Implantação de automação na ETE – 2ª Etapa.	R$ 500.000,00	Emergencial/ 2017–2019; Médio Prazo 2020–2023; Longo Prazo 2024–2035
			Projeto e Implantação de Estação de Processamento de Lodo.	R$ 1.750.000,00	Emergencial/ 2016–2019; Médio Prazo 2020–2023

Figura 6.2 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotamento Sanitário (continua).

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R$)	Prazos																			
					Emergencial/				Médio Prazo				Longo Prazo											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
ÁREA URBANA – DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS E VILA SANTA FÉ	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Elaboração de estudo de diretrizes para regularização dos pesqueiros localizados em Área de Preservação Permanente - discutir a questão juntamente com o CBH.	R$ 50.000,00																				
			Atualização do cadastro técnico do sistema no SANEGEO.	-																				
			Análise da situação atual das redes existentes e concepção de soluções para otimização do sistema.	-																				
			Substituição das tubulações antigas de coleta, cerca de 2 km de rede.	R$ 700.000,00																				
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS	Implantação da Estação Elevatória de Esgotos EEE Limoeiro e rede de recalque no bairro Limoeiro.	R$ 250.000,00																				
			Instalação de geradores de emergência nas três estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	R$ 500.000,00																				
			Implantação de automação nas elevatórias - sensores ultrassônicos para controle de nível nos poços de sucção.	R$ 20.000,00																				
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Novo projeto para melhorias da ETE Santa Fé e estudo de avaliação de novo local de implantação ou encaminhamento de parte dos esgotos para a ETE Laranja Azeda.	R$ 300.000,00																				
			Implantação de automação na ETE.	R$ 470.000,00																				
			IINVESTIMENTOS TOTAIS	**30.455.000,00**	**7.700.555,56**				**6.861.111,11**				**15.893.333,33**											

Figura 6.2 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotamento Sanitário (continuação).

6.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotos sanitários:

- A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana dos distritos e bairro isolado;
- Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada a substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função da nova configuração dos serviços;
- A redução e/ou eliminação de lançamento *in natura* de esgotos sanitários em corpos hídricos;
- Aumento da qualidade dos corpos hídricos, especialmente os situados nos limites territoriais do município de Pirassununga;
- 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.

A Ilustração 6.2 apresenta as intervenções propostas para o sistema de esgotos sanitários (inserida no final do documento).

6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

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

Ainda, no caso específico do município de Pirassununga, o PMGIRS foi elaborado em maio/2015, sendo este utilizado como base para a proposição das ações.

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.

Conforme metas estabelecidas no PMGIRS (2015), o município deve “diminuir as quantidades, em massa, de matéria orgânica aterrada, oriundos de residências e comércio em:

  - Entre 2016 e 2018: 5%
  - Entre 2019 e 2024: 25%
  - Entre 2025 e 2030: 60%
  - Entre 2031 e 2035: 90%

Compatibilizando o presente PMSB com o determinado no PMGIRS (2015), estabeleceu-se para o município de Pirassununga metas semelhantes às do PMGIRS, tanto para resíduos orgânicos como para resíduos secos, tendo em vista que a previsão de redução da massa de resíduos aterrada será referente à massa aterrada no ano 2014.

Assim, o Quadro 6.3 apresenta os percentuais de reaproveitamento estabelecidos como meta para os resíduos sólidos domiciliares orgânicos e secos, ao longo do horizonte de projeto.

QUADRO 6.3 – PORCENTAGEM DE RSD REAPROVEITADOS

Período	Resíduos orgânicos	Resíduos secos
2016 a 2019	De 2,5 a 8,3%, com média anual de 4,8%	De 9,3 a 14,8%, com média anual de 11,6%
2020 a 2023	De 11,7 a 21,7%, com média anual de 16,7%	De 17,9 a 27,2%, com média anual de 22,5%
2024 a 2035	De 25 a 90%, c om média anual de 57,3%	De 30,3 a 90,7%, com média anual de 60%

6.3.2.1 Central de Triagem

No município não há programa de coleta seletiva, no entanto há uma pequena cooperativa de reciclagem com infraestrutura precária. Dessa forma, as propostas incluem a implantação de uma nova central de triagem.

A projeção dos recicláveis ao longo do horizonte de projeto está apresentada no Quadro 6.4.

QUADRO 6.4 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RECICLÁVEIS REAPROVEITADOS

Ano	População (hab.)	Projeção de Recicláveis de RSD (ton/ano)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/dia)
2015	76.526	218,3	0,60
2016	77.101	251,3	0,69
2017	77.652	284,6	0,78
2018	78.178	318,3	0,87
2019	78.681	405,6	1,11
2020	79.160	493,8	1,35
2021	79.617	582,9	1,60
2022	80.051	672,8	1,84
2023	80.464	763,4	2,09
2024	80.857	854,8	2,34
2025	81.229	1.012,7	2,77
2026	81.581	1.171,8	3,21
2027	81.915	1.331,9	3,65
2028	82.231	1.492,9	4,09
2029	82.530	1.654,8	4,53
2030	82.812	1.817,4	4,98
2031	83.077	1.958,3	5,37
2032	83.328	2.126,6	5,83
2033	83.563	2.295,6	6,29
2034	83.785	2.465,1	6,75
2035	83.993	2.662,3	7,29
TOTAL (2016-2035)		**24.617**	**Toneladas**

Dessa forma, a central de triagem proposta deverá comportar no mínimo o recebimento diário de 7,29 toneladas/dia, ou 2.662 toneladas/ano, 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.

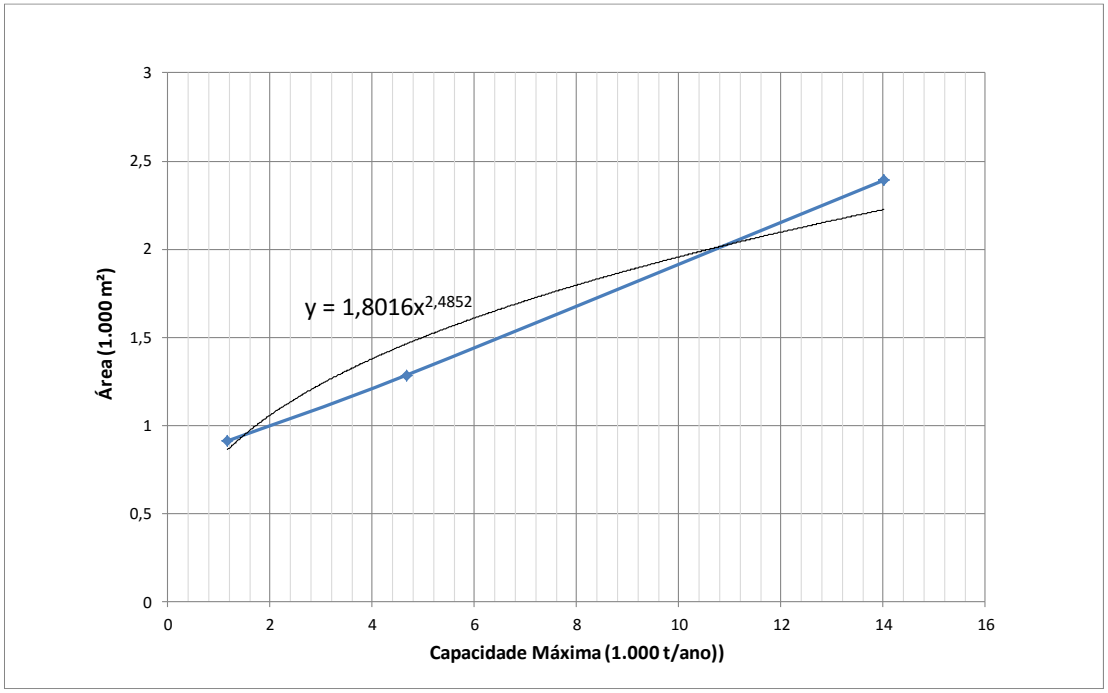


Gráfico 6.1 - Variação da área do terreno da CT em função da capacidade.

6.3.2.2 Usina de Compostagem

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

Conforme citado no item anterior, a parcela úmida a ser reaproveitada no final de plano corresponde a 90% do total dos resíduos orgânicos gerados. O Quadro 6.5 apresenta a projeção dos materiais compostáveis.

QUADRO 6.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE COMPOSTÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/ano)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/dia)
2015	76.526	122,9	0,34
2016	77.101	247,6	0,68
2017	77.652	374,1	1,03
2018	78.178	502,2	1,38
2019	78.681	842,4	2,31
2020	79.160	1.186,6	3,25
2021	79.617	1.534,4	4,20
2022	80.051	1.885,6	5,17
2023	80.464	2.239,9	6,14
2024	80.857	2.597,1	7,12
2025	81.229	3.217,9	8,82
2026	81.581	3.843,2	10,53
2027	81.915	4.472,9	12,25
2028	82.231	5.106,5	13,99
2029	82.530	5.743,5	15,74
2030	82.812	6.383,8	17,49
2031	83.077	7.044,7	19,30
2032	83.328	7.708,3	21,12
2033	83.563	8.374,3	22,94
2034	83.785	9.042,4	24,77
2035	83.993	9.712,3	26,61
TOTAL (2016-2035)		**82.060**	**Toneladas**

Assim, para que a usina de compostagem receba toda a massa de resíduos orgânicas a ser reaproveitada no final do plano (2035), a mesma deverá ter capacidade para receber no mínimo 26,6 toneladas diárias de matéria orgânica.

No entanto, para o alcance da meta proposta, o município pode investir em iniciativas que estimulem a população a adotar a compostagem de seus resíduos em sua própria residência, bem como incentivar a adoção desta tecnologia em menor escala, como em escolas, restaurantes ou setorizada por bairros. Essa estratégia contribui com a redução dos custos de construção e operação de uma usina de compostagem de escala municipal.

Assim, propõe-se que seja implantada uma usina de compostagem com capacidade para recebimento de aproximadamente 10 toneladas/dia, ou 3.650 toneladas/ano de resíduos orgânicos.

A área da usina deve considerar ainda a massa de materiais estruturantes, ricos em carbono, a serem incorporados para garantir uma proporção adequada de C:N. Podem ser também incorporados materiais que garantam uma boa aeração das leiras, como cascalho de madeira e galhos oriundos de atividades de poda.

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.

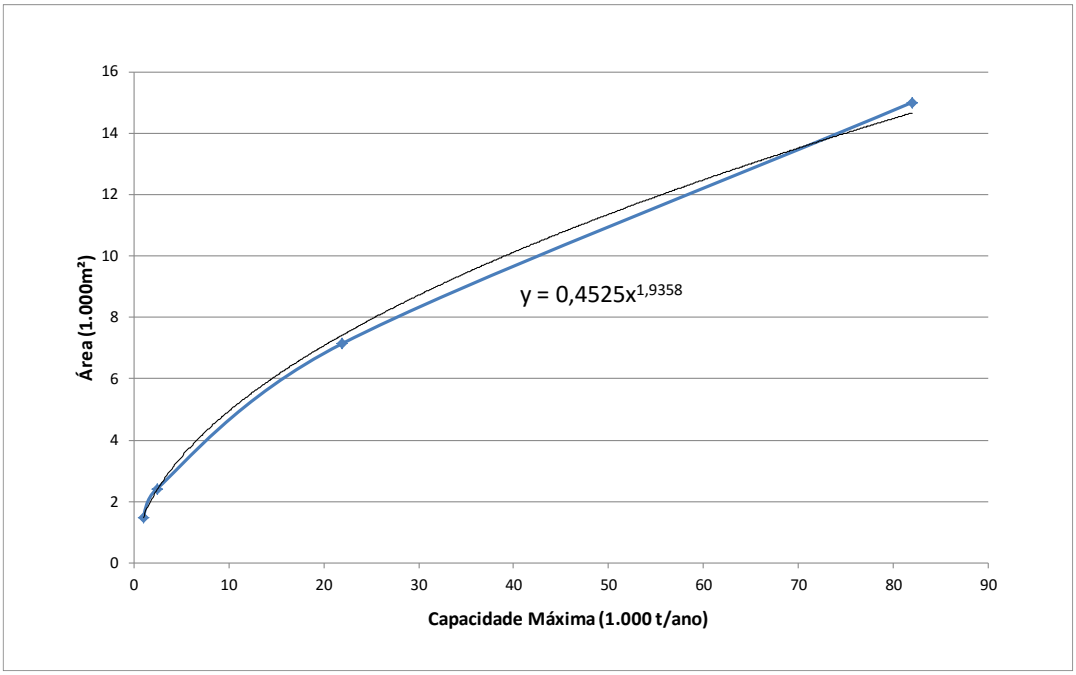


Gráfico 6.2 - Variação da área do terreno da UC em função da capacidade

6.3.2.3 Aterro Sanitário

O município de Pirassununga possui aterro próprio, com avaliação do IQR de 2013 em 9,8, sendo classificado como aterro adequado. Nesta mesma avaliação do IQR consta que a vida útil do aterro é superior a 5 anos. No entanto, a Licença de Operação desse aterro é válida até 2016.

Dessa forma, será considerado que a vida útil do aterro é de 5 anos e que haverá necessidade de renovação da Licença de Operação. Após o término da vida útil, os rejeitos serão encaminhados para o um novo aterro a ser construído.

O Quadro 6.6 apresenta a evolução da geração de rejeitos, durante o horizonte de projeto.

QUADRO 6.6 – 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	76.526	17535,2	48,0
2016	77.101	17511,9	48,0
2017	77.652	17480,8	47,9
2018	78.178	17441,9	47,8
2019	78.681	17131,9	46,9
2020	79.160	16811,5	46,1
2021	79.617	16481,2	45,2
2022	80.051	16141,6	44,2
2023	80.464	15793,1	43,3
2024	80.857	15436,2	42,3
2025	81.229	14744,5	40,4
2026	81.581	14042,4	38,5
2027	81.915	13330,7	36,5
2028	82.231	12609,9	34,5
2029	82.530	11880,7	32,5
2030	82.812	11143,6	30,5
2031	83.077	10403,9	28,5
2032	83.328	9630,4	26,4
2033	83.563	8850,6	24,2
2034	83.785	8064,8	22,1
2035	83.993	7246,2	19,9
Total (2021-2035)		**185.800**	**Toneladas**
TOTAL		**272.178**	

Assim, o aterro sanitário a ser implantado deverá ter capacidade mínima para receber 185.800 toneladas de rejeitos, gerados durante o período de 2021 a 2035.

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

Área requerida

Para o cálculo da área necessária para implantação do aterro sanitário, foi elaborada uma curva com dados de área e população. Essa curva está apresentada no Gráfico 6.3.

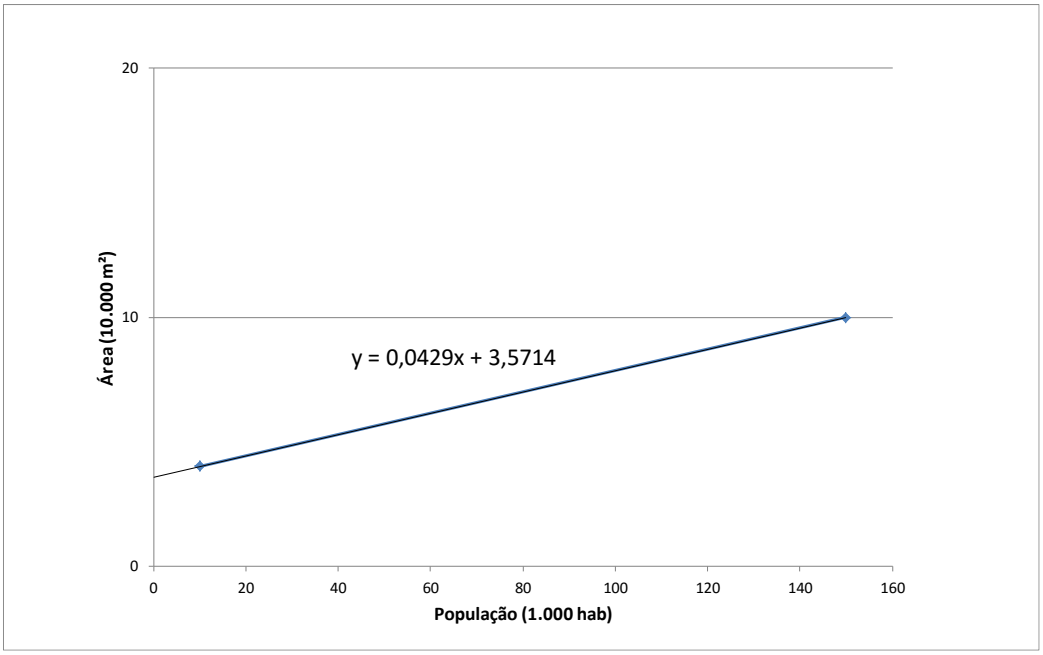


Gráfico 6.3 – Variação da área do terreno do ATS em função da população.

- 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 de Pirassununga não foi identificada nenhuma atividade que visa à redução das emissões de gases de efeito estufa. No entanto, uma vez que foi proposta a implantação de uma nova unidade no município, deverão ser elaborados estudos de viabilidade de atividades que reduzam a emissão dos gases de efeito estufa, além do monitoramento desses gases.

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.

Como o PMGIRS de Pirassununga (2015) não define uma meta específica para reaproveitamento de tais resíduos, optou-se por adotar meta semelhante àquela proposta para os demais municípios da UGRHI 9, com reaproveitamento gradual dos resíduos da construção civil e demolição, conforme a progressão:

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

Há no município um Plano de Coleta Seletiva dos Resíduos Sólidos Urbanos e Plano de Gerenciamento de Resíduos a Construção Civil (Lei Complementar n° 107, de 24 de abril de 2012), que apresenta diretrizes para o reaproveitamento dos resíduos no município. Porém, Pirassununga ainda 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 6.7 apresenta a projeção dos resíduos reaproveitáveis da construção civil.

QUADRO 6.7 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REAPROVEITÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/ano)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/dia)
2015	76.526	0,0	0,0
2016	77.101	744,7	2,0
2017	77.652	1.500,0	4,1
2018	78.178	2.265,3	6,2
2019	78.681	3.039,8	8,3
2020	79.160	3.669,9	10,1
2021	79.617	4.306,3	11,8
2022	80.051	4.948,3	13,6
2023	80.464	5.595,6	15,3
2024	80.857	6.247,6	17,1
2025	81.229	7.531,7	20,6
2026	81.581	8.825,1	‘24,2
2027	81.915	10.127,1	27,7
2028	82.231	11.436,9	31,3
2029	82.530	12.753,8	34,9
2030	82.812	13.863,8	38,0
2031	83.077	14.978,2	41,0
2032	83.328	16.096,4	44,1
2033	83.563	17.218,1	47,2
2034	83.785	18.342,8	50,3
2035	83.993	19.470,0	53,3
TOTAL		**182.961,3**	**Toneladas**

Assim, a central de britagem deverá ter capacidade para receber e britar, no mínimo, 53,3 toneladas diárias, ou aproximadamente 19.500 toneladas anuais, 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 6.4 ilustra essa curva.

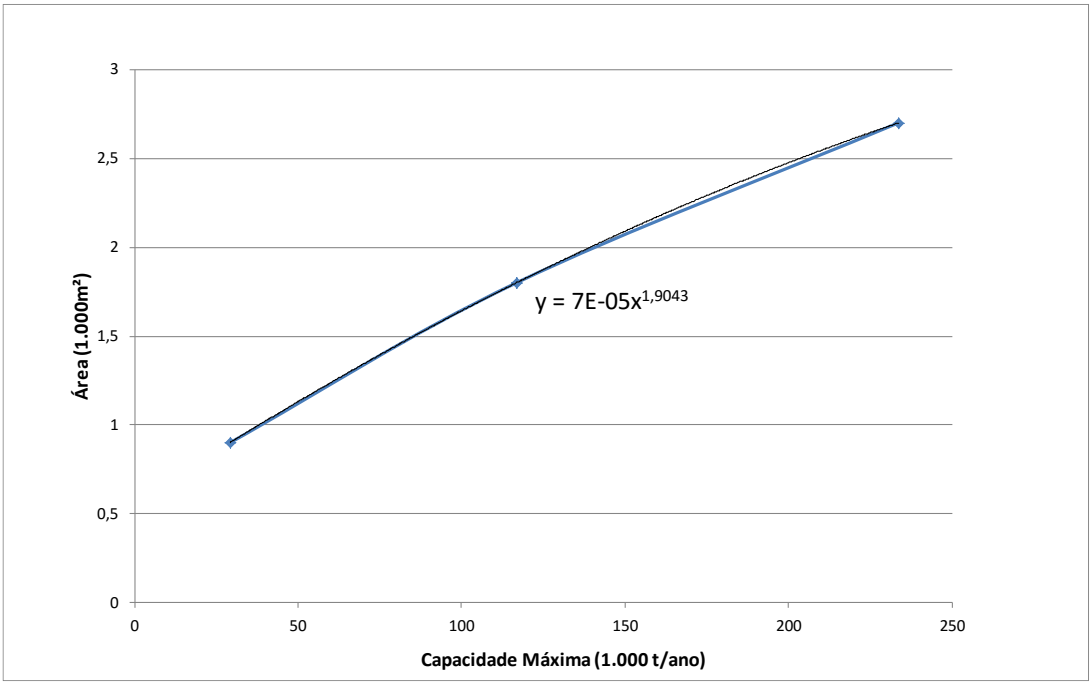


Gráfico 6.4 – Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

6.3.3.2 Aterro de Inertes

O município não possui aterro de inertes e, sendo assim, será considerada a implantação de um aterro, devidamente licenciado, e com capacidade para receber os rejeitos gerados durante todo horizonte de projeto.

A projeção da geração dos rejeitos de resíduos da construção civil e demolição está apresentada no Quadro 6.8.

QUADRO 6.8 – 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	76.526	59.130,0	162,0
2016	77.101	58.829,9	161,2
2017	77.652	58.500,1	160,3
2018	78.178	58.141,6	159,3
2019	78.681	57.755,4	158,2
2020	79.160	57.495,6	157,5
2021	79.617	57.212,0	156,7
2022	80.051	56.905,7	155,9
2023	80.464	56.577,6	155,0
2024	80.857	56.228,7	154,1
2025	81.229	55.232,2	151,3
2026	81.581	54.211,3	148,5
2027	81.915	53.167,3	145,7
2028	82.231	52.101,5	142,7

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/dia)
2029	82.530	51.015,3	139,8
2030	82.812	50.123,0	137,3
2031	83.077	49.214,0	134,8
2032	83.328	48.289,3	132,3
2033	83.563	47.349,7	129,7
2034	83.785	46.396,4	127,1
2035	83.993	45.430,1	124,5
TOTAL		**1.070.177**	**Toneladas**

O aterro de inertes de Pirassununga deverá ter a capacidade mínima de receber 1.070.177 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 estimada, 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 6.5 apresenta a curva resultante.

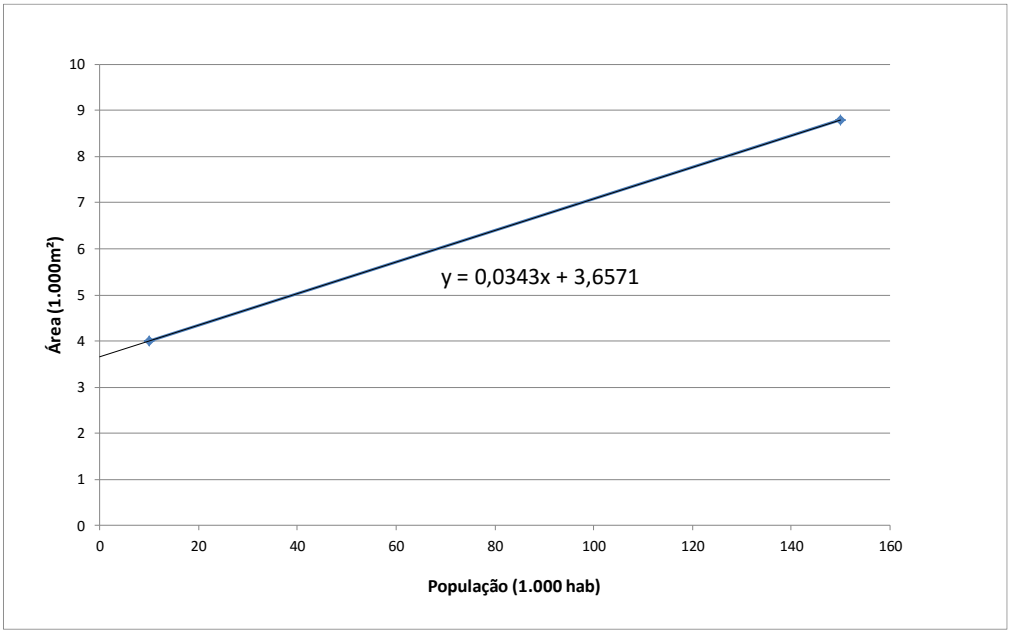


Gráfico 6.5 - Variação da área do terreno do ATI em função da população

6.3.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde do município são coletados em veículo comum e são armazenados em uma área do aterro sanitário. O transporte, tratamento e disposição final são de responsabilidade da Sterlix Ambiental, localizada em Mogi Mirim. Essa unidade trata os resíduos através de autoclave.

O Quadro 6.9 apresenta a projeção da geração de resíduos de serviços de saúde.

QUADRO 6.9 – 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	76.526	119,1	0,33
2016	77.101	120,8	0,33
2017	77.652	122,4	0,34
2018	78.178	124,0	0,34
2019	78.681	125,5	0,34
2020	79.160	126,9	0,35
2021	79.617	128,3	0,35
2022	80.051	129,6	0,36
2023	80.464	130,8	0,36
2024	80.857	132,0	0,36
2025	81.229	133,2	0,36
2026	81.581	134,3	0,37
2027	81.915	135,3	0,37
2028	82.231	136,3	0,37
2029	82.530	137,2	0,38
2030	82.812	138,1	0,38
2031	83.077	138,9	0,38
2032	83.328	139,7	0,38
2033	83.563	140,4	0,38
2034	83.785	141,1	0,39
2035	83.993	141,8	0,39
TOTAL		**2.656,7**	**Toneladas**

Assim, a Sterlix Ambiental deverá ter capacidade de tratar 390 quilogramas diários de resíduos, ou 141,8 toneladas anuais.

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/dia[10], bastante superior às necessidades diárias de Pirassununga.

[10] Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba

6.3.5 Outros resíduos

Embora as ações referentes ao gerenciamento dos demais tipos de resíduos tenham sido desconsideradas para a elaboração do plano de investimentos do sistema no presente Plano de Saneamento, uma vez que a responsabilidade pelo gerenciamento e disposição final adequada é do gerador, 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 especiais

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.

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 6.10. 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$ 16,6 milhões, observando que os valores foram estimados na data base de dezembro de 2013 foram corrigidos para a data base de setembro de 2015.

QUADRO 6.10 – 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)	Prazo imediato – entre 2016 e 2017	• OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 7,29 ton/dia.	323.975	2016 – 161.988 2017 – 161.988
	Longo Prazo – entre 2024 e 2035	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	19.439	2026 – 19.439
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Prazo imediato – entre 2016 e 2017	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 26,61 ton/dia.	1.577.090	2016 – 788.545 2017 – 788.545
	Longo Prazo – entre 2024 e 2035	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	110.396	2026 – 110.396
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Prazo imediato – entre 2016 e 2017	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 53,3 ton/dia.	423.489	2016 – 211.745 2017 – 211.745
	Longo Prazo – entre 2020 e 2035	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	769.683	2021 – 256.561 2026 – 256.561 2031 – 256.561

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	• OSL: Implantação de um Aterro Sanitário, com capacidade mínima de 185.800 toneladas (resíduos de 2021 a 2035).	3.232.774	2019 – 3.232.774
	Longo Prazo – entre 2020 e 2035	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	6.397.058	2023 – 2.132.353 2028 – 2.132.353 2033 – 2.132.353
ATERRO DE INERTES (RCC)	Prazo imediato – entre 2016 e 2017	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 1.070.177 toneladas.	1.343.430	2016 – 671.715 2017 – 671.715
	Longo Prazo – entre 2020 e 2035	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	2.441.658	2021 – 813.886 2026 – 813.886 2033 – 813.886
INVESTIMENTOS TOTAIS			**16.638.993**	-

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 do programa de coleta seletiva;
- cadastro atualizado dos funcionários da cooperativa de reciclagem;
- melhorias nas condições do atual aterro como a drenagem de águas pluviais, o monitoramento geotécnico, eliminar o recebimento de resíduos não autorizados e a presença de animais e aves;
- 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 das 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.

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 2016 até o final de 2017 (imediatas);
- obras de curto prazo – de 2016 até o final do ano 2019 (4 anos);
- obras de médio prazo – de 2016 até o final do ano 2023 (8 anos);
- obras de longo prazo – de 2024 até o final de plano (ano 2035).

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.

Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Central de Triagem (CT)	Implantação da CT, com capacidade mínima para 7,29 ton/dia	R$ 323.975,26																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 19.438,52																				
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade mínima para 26,61 ton/dia	R$ 1.577.090,03																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 110.396,30																				
Aterro de Rejeitos de RSD (ATS)	Implantação da CB, capacidade mínima para 53,3 ton/dia	R$ 423.489,15																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 769.683,37																				
Central de Britagem (CB)	Implantação de ATS, capacidade mínima para 185.800 ton	R$ 3.232.774,38																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 6.397.057,79																				
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade mínima para 1.070.177 ton	R$ 1.343.430,20																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 2.441.658,49																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		**16.638.993,47**	**6.900.759,02**				**3.202.799,88**				**6.535.434,58**											

Figura 6.3 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de 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, consequentemente, 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.

Os estudos locacionais de alternativas e propostas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos podem ser verificados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Franca – PMGIRS (2015) e, portanto, não estão apresentados neste PMSB.

6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.4.1 Medidas Estruturais

No caso do sistema de drenagem urbana, as propostas de combate à inundação estão definidas pelo Plano Diretor de Macrodrenagem do município de Pirassununga (ESA, 2009).

Conforme o diagnóstico realizado pelo Plano, as propostas para o sistema de macrodrenagem e suas novas dimensões. No entanto, depois do término do Plano, houve modificações nas intervenções preconizadas, principalmente no Córrego Andrezinho e no Laranja Azeda.

Além das propostas apresentadas para os pontos com histórico de inundação, o presente Plano propõe medidas estruturais para o Ribeirão Laranja Azeda, devido a problemas identificados através do seu diagnóstico. Ainda, outras propostas gerais para o município foram levantadas juntamente com técnicos do SAEP.

Em relação a erosões/assoreamentos constantes em diversos pontos do município, em especial os localizados: na continuação da R. Martimiano dos Santos – erosão; continuação da Av. Prudente de Moraes – erosões (voçorocas); e Av. Aufrano Joaquim – assoreamento (ponte sobre Córrego do Ouro), deverão ser elaborados estudos específicos para cada região, visando solucionar os pontos críticos.

No bairro Vertentes do Mamonal, serão necessárias intervenções com a implantação de estruturas de microdrenagem, pois com a impermeabilização das ruas, verifica-se acúmulo de água em alguns pontos. Previamente, há necessidade de elaboração de um estudo específico para o bairro para identificação da solução a ser adotada (estruturas individuais de drenagem em lotes, bacias de contenção e ou dissipação, etc.), juntamente com os moradores do bairro, já organizados em associação.

O Quadro 6.11 apresenta as intervenções necessárias.

QUADRO 6.11 – INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS NO SISTEMA DE DRENAGEM

Córrego	Intervenção	Prazo da intervenção	Vazão projeto (m³/s)	Seção projetada
Andrezinho	• OSL: Alargamento das pontes nas ruas Constituição e Rua 6 de Agosto	Emergencial-entre 2016 e 2017	-	Aduelas – projeto a elaborar
	• OSL: Implantação de galerias na Av. Newton Prado através de Método Não-Destrutivo (MND).	Médio Prazo-entre 2016 e 2023	15,5	Extensão de 1.600 m – Galerias implantadas através de Método Não Destrutivo (MND)
Ouro	• OSE: Canalização do ribeirão do Ouro entre os pontos de interesse O1 e O3	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	58,9	Canal retangular com largura de 6 m e altura de 3 m
	• OSL: Redimensionamento de 9 pontes entre os pontos de interesse O1 e O3 sobre o ribeirão do Ouro	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	58,9	Ponte vão de 7,5 m e altura de 3 m

Córrego	Intervenção	Prazo da intervenção	Vazão projeto (m³/s)	Seção projetada
	• OSE: Canalização do ribeirão do Ouro entre as seções 1 e 3	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	58,9	Canal trapezoidal, em terra: Largura de fundo de 5,7 m, altura de 2,9 m e largura da borda de 6,1 m
	• OSL: Construção de ponte localizada no ponto de interesse O1 sobre o ribeirão do Ouro	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	37,6	Ponte vão de 7,5 m e altura de 3 m
	• OSL: Construção de ponte localizada após o ponto de interesse O1 sobre o ribeirão do Ouro	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	37,6	Ponte vão de 7,5 m e altura de 3 m
	• MNE: Estudo e projeto para avaliação das bacias de retenção construídas a montante do município (Horto Florestal)	Médio Prazo entre 2020 e 2023	-	-
Laranja Azeda	• OSL: Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ1 até AZ2	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	45,2	Canal trapezoidal, em terra: Largura de fundo de 11 m, altura de 2 m e largura da borda de 15 m
	• OSL: Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ2 até AZ4	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	68,7	Canal trapezoidal, em terra: Largura de fundo de 11 m, altura de 2,5 m e largura da borda de 16 m
	• OSL: Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ4 até AZ6	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	114,3	Canal trapezoidal: Largura de fundo de 12 m, altura de 2,8 m e largura da borda de 17,6 m
	• OSL: Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ6 até AZ7	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	113,7	Canal trapezoidal, em terra: Largura de fundo de 12,5 m, altura de 3 m e largura da borda de 18,5 m
	• OSL: Canalização do ribeirão Laranja Azeda da Seção 17, após o ponto de interesse AZ8 até AZ11	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	121,8	Canal trapezoidal, em terra: Largura de fundo de 12,5 m, altura de 3 m e largura da borda de 18,5 m
	• OSL; Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ11 até AZ16	Longo Prazo-entre 2020 e 2035	185,8	Canal trapezoidal, em terra: Largura de fundo de 10,85 m, altura de 4,3 m e largura da borda de 14,5 m
Rede	• Implantação de 330 m de 2 tubos de 800 mm para contenção de erosão na R. Martimiano dos Santos	Curto Prazo-entre 2016 e 2019	-	-
Sistema	• MNE: Elaboração de cadastro técnico do sistema de microdrenagem em SIG.	Curto Prazo-entre 2016 e 2019	-	-
	• Implantação de rede de microdrenagem nos bairros da cidade, incluindo o bairro Vertentes do Mamonal.	Médio Prazo-entre 2016 e 2023	-	-
	• Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial; • Elaboração de serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos; • Criação de estrutura de inspeção e manutenção da drenagem; • Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias; • Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município.	Longo Prazo-entre 2016 e 2035	-	-

Cabe destacar que as propostas elaboradas para o primeiro trecho do córrego Andrezinho foram estudadas e sugeridas pelo relatório *Estudo Básico, Diagnóstico e Propostas de Soluções para os Problemas de Enchentes no Bairro Cidade Jardim* (ESA, 2006) e citadas sucintamente no Plano Diretor de Macrodrenagem (ESA, 2009).

Foram elaboradas duas propostas, a primeira consiste na construção de um interceptor do lado esquerdo da Av. Newton Prado até o cruzamento com a Av. Joaquim Mendes e desta seguindo para a direita até o lançamento no corpo de água e a construção de uma bacia de contenção em área próxima à sua nascente. Já a segunda consiste da alternativa anterior acrescida da retificação da porção inicial do canal de drenagem, reduzindo a área ocupada pela bacia de contenção. A seguir, apresentam-se as dimensões das estruturas propostas:

- Proposta 1

O Quadro 6.12 apresenta as características do interceptor ao longo da Av. Newton Prado, desde a rotatória na altura da Al. das Camélias até a Al. das Açucenas.

QUADRO 6.12 – DECLIVIDADES, VAZÕES E DIMENSÕES DO INTERCEPTOR PROLONGADO

Trecho	Declividade (m/m)	Q (m³/s)	Diâmetro seção circular (m)
I1-I2	0,0200	3,65	1,1
I2-I3	0,0140	5,50	1,5
I3-I4	0,0042	5,50	1,8
I4-I5	0,0350	5,50	1,8

Já a bacia de detenção apresenta um volume de 6.400 m³.

- Proposta 2

Através da retificação do canal no trecho 1, correspondente a R. Pedro Verona até a R. Martiniano dos Santos, o volume da bacia de detenção é reduzido para 800 m³. A declividade do novo trecho é de 0,0026 m/m.

Cabe destacar que a fim de apresentar nos capítulos seguintes uma estimativa de custo para o planejamento do sistema de drenagem, adotou-se a Proposta 2 como alternativa para esse local.

6.4.2 Medidas não-estruturais

Além das propostas acima, foram adotadas para o presente Plano proposições baseadas na avaliação dos indicadores institucionais. Para o sistema de microdrenagem propõe-se:

- Elaboração de cadastro do sistema de drenagem urbana municipal em Sistema de Informações Geográficas;

- Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial;
- Elaboração de serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;
- Criação de estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;
- Monitoramento de chuva pelo município;
- Programa permanente de atualização periódica do cadastro do sistema de drenagem, incorporando ao cadastro às intervenções realizadas ao longo do tempo.

Já para o sistema de macrodrenagem, propõe-se:

- Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias, incluindo diretrizes para projeto de estruturas de retenção de água nos lotes;
- Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) pelo município.

6.4.3 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das intervenções necessárias para o sistema de drenagem urbana de Pirassununga encontra-se apresentado no Quadro 6.13. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R$ 63 milhões, com valores corrigidos para a data base de setembro de 2015.

QUADRO 6.13 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Córrego	Intervenção	Prazo da intervenção	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
Andrezinho	• OSL: Alargamento das pontes nas ruas Constituição e Rua 6 de Agosto	Emergencial- entre 2016 e 2017	500.000	2016 a 2017 250.000/ano
	• OSL: Implantação de galerias na Av. Newton Prado através de Método Não-Destrutivo (MND)	Médio Prazo- entre 2016 e 2023	20.000.000	2016 a 2023 2.500.000/ano
Ouro	• OSE: Canalização do ribeirão do Ouro entre os pontos de interesse O1 e O3	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	4.476.780	2020 a 2035 279.799/ano
	• OSL: Redimensionamento de 9 pontes entre os pontos de interesse O1 e O3 sobre o ribeirão do Ouro	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	8.618.400	2020 a 2035 538.650,00/ano
	• OSE: Canalização do ribeirão do Ouro entre as seções 1 e 3	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	129.960	2020 a 2035 8.123,00/ano
	• OSL: Construção de ponte localizada no ponto de interesse O1 sobre o ribeirão do Ouro	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	957.600	2020 a 2035 59.850,00/ano

Córrego	Intervenção	Prazo da intervenção	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
	• OSL: Construção de ponte localizada após o ponto de interesse O1 sobre o ribeirão do Ouro	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	957.600	2020 a 2035 59.850,00/ano
Laranja Azeda	• OSL: Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ1 até AZ2	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	2.332.440	2020 a 2035 145.778/ano
	• OSL: Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ2 até AZ4	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	1.676.940	2020 a 2035 104.809/ano
	• OSL: Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ4 até AZ6	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	5.115.180	2020 a 2035 319.699/ano
	• OSL: Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ6 até AZ7	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	1.860.480	2020 a 2035 116.280/ano
	• OSL: Canalização do ribeirão Laranja Azeda da Seção 17, após o ponto de interesse AZ8 até AZ11	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	6.418.200	2020 a 2035 401.138/ano
	• OSL; Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ11 até AZ16	Longo Prazo- entre 2020 e 2035	7.766.820	2020 a 2035 485.426/ano
REDE	• Implantação 330 m de 2 tubos de 800 mm de diâmetro para contenção de erosão na R. Martimiano dos Santos	Curto Prazo- entre 2016 e 2019	400.000	2016 e 2017 100.000/ano
SISTEMA	• Elaborar cadastro do sistema de microdrenagem em Sistema de Informações Geográficas	Curto Prazo- entre 2016 e 2019	60.000	2016 a 2023 15.000/ano
	• Implantação da rede de microdrenagem dos bairros da cidade	Médio Prazo- entre 2016 e 2023	1.710.000	2016 a 2023 213.750/ano
	• Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial.	Longo Prazo - Entre 2016 e 2035	Custos considerados nas DEX	-
	Elaboração de serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos,			
	Criação de estrutura de inspeção e manutenção da drenagem,			
	Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias.			
	Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município.			

6.4.4 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

Apresenta-se na Figura 6.4 um cronograma com a sequência de implantação das intervenções necessárias no sistema.

Intervenção	Investimentos (R$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Alargamento das pontes nas ruas Constituição e Rua 6 de Agosto.	500.000,00																				
Implantação de galerias na Av. Newton Prado através de Método Não-Destrutivo (MND).	20.000.000,00																				
Canalização do ribeirão do Ouro entre os pontos de interesse O1 e O3.	4.476.780,00																				
Redimensionamento de 9 pontes entre os pontos de interesse O1 e O3 sobre o ribeirão do Ouro.	8.618.400,00																				
Canalização do ribeirão do Ouro entre as seções 1 e 3.	129.960,00																				
Construção de ponte localizada no ponto de interesse O1 sobre o ribeirão do Ouro.	957.600,00																				
Construção de ponte localizada após o ponto de interesse O1 sobre o ribeirão do Ouro.	957.600,00																				
Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ1 até AZ2.	2.332.440,00																				
Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ2 até AZ4.	1.676.940,00																				
Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ4 até AZ6.	5.115.180,00																				
Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ6 até AZ7.	1.860.480,00																				
Canalização do ribeirão Laranja Azeda da Seção 17, após o ponto de interesse AZ8 até AZ11.	6.418.200,00																				
Canalização do ribeirão Laranja Azeda do ponto de interesse AZ11 até AZ16.	7.766.820,00																				
Implantação 330 m de 2 tubos de 800 mm para contenção de erosão na R. Martimiano dos Santos.	400.000,00																				
Elaboração de cadastro técnico do sistema de microdrenagem em SIG.	60.000,00																				
Implantação de rede de microdrenagem nos bairros da cidade.	1.710.000,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS	**62.980.400,00**	**11.815.000,00**				**20.932.600,00**				**30.232.800,00**											

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

6.4.5 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

- Eliminação dos pontos de inundação, 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´agua 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.

A Ilustração 6.4 apresenta as intervenções propostas para o sistema de drenagem urbana (inserida no final do documento).

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 a seguir. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2016, 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 Pirassununga.

QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO[11]

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R$				
	Tipo de Intervenção				TOTAL
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2016	-	919.500,00	90.625,00	1.608.750,00	**2.618.875,00**
2017	-	919.500,00	90.625,00	1.608.750,00	**2.618.875,00**
2018		919.500,00	90.625,00	1.608.750,00	**2.618.875,00**
2019		919.500,00	90.625,00	1.608.750,00	**2.618.875,00**
2020			1.240.625,00	2.178.750,00	**3.419.375,00**
2021			1.240.625,00	2.178.750,00	**3.419.375,00**
2022			1.240.625,00	2.178.750,00	**3.419.375,00**
2023			1.240.625,00	2.178.750,00	**3.419.375,00**
2024 a 2035				21.585.000,00	**21.585.000,00**
TOTAIS	**0,00**	**3.678.000,00**	**5.325.000,00**	**36.735.000,00**	**45.738.000,00**

7.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Água

As despesas de exploração foram adotadas com o valor de R$ 1,18/m³ faturado, na data base de 2013, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para setembro/2015, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R$ 1,35/m³.

[11] Valores arredondados

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.)	Vol.de Água Faturado (m^3)	DEX (R$/$m^3$ fat)	DEX (R$)	Investimento (R$)	Despesa Total (R$)
2016	77.101	6.750.137	1,35	9.080.283,95	2.618.875,00	11.699.158,95
2017	77.652	6.815.246	1,35	9.167.869,42	2.618.875,00	11.786.744,42
2018	78.178	6.877.787	1,35	9.251.999,41	2.618.875,00	11.870.874,41
2019	78.681	6.937.806	1,35	9.332.736,65	2.618.875,00	11.951.611,65
2020	79.160	6.995.354	1,35	9.410.150,28	3.419.375,00	12.829.525,28
2021	79.617	7.050.487	1,35	9.484.314,92	3.419.375,00	12.903.689,92
2022	80.051	7.103.263	1,35	9.555.309,90	3.419.375,00	12.974.684,90
2023	80.464	7.153.746	1,35	9.623.218,47	3.419.375,00	13.042.593,47
2024	80.857	7.201.998	1,35	9.688.127,05	1.798.750,00	11.486.877,05
2025	81.229	7.248.085	1,35	9.750.124,59	1.798.750,00	11.548.874,59
2026	81.581	7.292.077	1,35	9.809.301,91	1.798.750,00	11.608.051,91
2027	81.915	7.334.040	1,35	9.865.751,11	1.798.750,00	11.664.501,11
2028	82.231	7.374.045	1,35	9.919.565,06	1.798.750,00	11.718.315,06
2029	82.530	7.412.159	1,35	9.970.836,89	1.798.750,00	11.769.586,89
2030	82.812	7.448.453	1,35	10.019.659,58	1.798.750,00	11.818.409,58
2031	83.077	7.482.995	1,35	10.066.125,54	1.798.750,00	11.864.875,54
2032	83.328	7.515.854	1,35	10.110.326,30	1.798.750,00	11.909.076,30
2033	83.563	7.547.095	1,35	10.152.352,15	1.798.750,00	11.951.102,15
2034	83.785	7.576.786	1,35	10.192.291,94	1.798.750,00	11.991.041,94
2035	83.993	7.604.990	1,35	10.230.232,80	1.798.750,00	12.028.982,80
Totais				**194.680.577,94**	**45.738.000,00**	**240.418.577,94**

Nota - O volume anual faturado corresponde a 129,07 % do volume consumido de água (SNIS, 2013).

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 2013 foi de R$ 1,38/m^3 faturado. Com a atualização desse valor para setembro de 2015, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre jan/2014 a set/2015 de 14%, obtém-se um valor médio de R$ 1,57/m^3 faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. À 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. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

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

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 sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são significativos e se concentram no período das obras de curto e médio prazos, assumindo valores em torno de R$ 1,8 milhões e R$ 2,6 milhões, respectivamente. Entre os anos 2024 e 2035, observa-se déficits mais baixos, em torno de R$ 0,96 milhões, devido aos menores valores de investimento aplicados em longo prazo. No entanto. O déficit total acumulado atinge R$ 29,4 milhões em 2035.

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$ 14,6 milhões e R$ 13,1 milhões, respectivamente.

QUADRO 7.3 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.A.A.

Ano	Vol.Faturado	Receitas Tarifárias Totais (R$)					Custos (R$)		Result.Operac.
	(m³)	Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	(R$)
2016	6.750.137	10.619.315,12	530.965,76	-530.965,76	-775.210,00	9.844.105,12	2.618.875,00	9.080.283,95	-1.855.053,83
2017	6.815.246	10.721.745,60	536.087,28	-536.087,28	-782.687,43	9.939.058,17	2.618.875,00	9.167.869,42	-1.847.686,25
2018	6.877.787	10.820.134,90	541.006,75	-541.006,75	-789.869,85	10.030.265,05	2.618.875,00	9.251.999,41	-1.840.609,35
2019	6.937.806	10.914.556,43	545.727,82	-545.727,82	-796.762,62	10.117.793,81	2.618.875,00	9.332.736,65	-1.833.817,85
2020	6.995.354	11.005.091,01	550.254,55	-550.254,55	-803.371,64	10.201.719,36	3.419.375,00	9.410.150,28	-2.627.805,92
2021	7.050.487	11.091.825,93	554.591,30	-554.591,30	-809.703,29	10.282.122,63	3.419.375,00	9.484.314,92	-2.621.567,29
2022	7.103.263	11.174.853,95	558.742,70	-558.742,70	-815.764,34	10.359.089,62	3.419.375,00	9.555.309,90	-2.615.595,29
2023	7.153.746	11.254.272,45	562.713,62	-562.713,62	-821.561,89	10.432.710,56	3.419.375,00	9.623.218,47	-2.609.882,91
2024	7.201.998	11.330.182,48	566.509,12	-566.509,12	-827.103,32	10.503.079,16	1.798.750,00	9.688.127,05	-983.797,89
2025	7.248.085	11.402.688,08	570.134,40	-570.134,40	-832.396,23	10.570.291,85	1.798.750,00	9.750.124,59	-978.582,74
2026	7.292.077	11.471.895,45	573.594,77	-573.594,77	-837.448,37	10.634.447,09	1.798.750,00	9.809.301,91	-973.604,82
2027	7.334.040	11.537.912,32	576.895,62	-576.895,62	-842.267,60	10.695.644,72	1.798.750,00	9.865.751,11	-968.856,39
2028	7.374.045	11.600.847,27	580.042,36	-580.042,36	-846.861,85	10.753.985,42	1.798.750,00	9.919.565,06	-964.329,64
2029	7.412.159	11.660.809,24	583.040,46	-583.040,46	-851.239,07	10.809.570,17	1.798.750,00	9.970.836,89	-960.016,72
2030	7.448.453	11.717.906,97	585.895,35	-585.895,35	-855.407,21	10.862.499,76	1.798.750,00	10.019.659,58	-955.909,82
2031	7.482.995	11.772.248,52	588.612,43	-588.612,43	-859.374,14	10.912.874,38	1.798.750,00	10.066.125,54	-952.001,17
2032	7.515.854	11.823.940,93	591.197,05	-591.197,05	-863.147,69	10.960.793,24	1.798.750,00	10.110.326,30	-948.283,06
2033	7.547.095	11.873.089,81	593.654,49	-593.654,49	-866.735,56	11.006.354,25	1.798.750,00	10.152.352,15	-944.747,90
2034	7.576.786	11.919.799,05	595.989,95	-595.989,95	-870.145,33	11.049.653,72	1.798.750,00	10.192.291,94	-941.388,22
2035	7.604.990	11.964.170,56	598.208,53	-598.208,53	-873.384,45	11.090.786,11	1.798.750,00	10.230.232,80	-938.196,69
Total	**144.722.404,06**	**227.677.286,06**	**11.383.864,30**	**-11.383.864,30**	**-16.620.441,88**	**211.056.844,18**	**45.738.000,00**	**194.680.577,94**	**-29.361.733,76**
VPL 10%	**60.435.305,53**	**95.076.822,66**	**4.753.841,13**	**-4.753.841,13**	**-6.940.608,05**	**88.136.214,61**	**21.422.210,22**	**81.297.573,00**	**-14.583.568,61**
VPL 12%	**52.850.123,68**	**83.143.814,57**	**4.157.190,73**	**-4.157.190,73**	**-6.069.498,46**	**77.074.316,11**	**19.054.944,76**	**71.093.986,37**	**-13.074.615,03**

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas.

7.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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 pelo SAEP.

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

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R$				
	Tipo de Intervenção				TOTAL
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2016	292.500,00	82.500,00	1.052.500,00	630.000,00	**2.057.500,00**
2017	292.500,00	82.500,00	1.052.500,00	630.000,00	**2.057.500,00**
2018		82.500,00	1.052.500,00	657.777,78	**1.792.777,78**
2019		82.500,00	1.052.500,00	657.777,78	**1.792.777,78**
2020			1.057.500,00	657.777,78	**1.715.277,78**
2021			1.057.500,00	657.777,78	**1.715.277,78**
2022			1.057.500,00	657.777,78	**1.715.277,78**
2023			1.057.500,00	657.777,78	**1.715.277,78**
2024 a 2035				15.893.333,33	**15.893.333,33**
TOTAIS	**585.000,00**	**330.000,00**	**8.440.000,00**	**21.100.000,00**	**30.455.000,00**

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 o valor de R$ 1,18/m³ faturado, na data base de 2013, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para setembro/2015, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R$ 1,35/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.de Água Faturado (m^3)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m^3)	DEX (R$/$m^3$ fat)	DEX (R$)	Investimento (R$)	Despesa Total (R$)
2016	77.101	6.750.136,74	4.183.745,98	1,35	5.627.975,09	2.057.500,00	7.685.475,09
2017	77.652	6.815.246,38	4.224.101,04	1,35	5.682.260,72	2.057.500,00	7.739.760,72
2018	78.178	6.877.787,25	4.262.863,98	1,35	5.734.404,62	1.792.777,78	7.527.182,40
2019	78.681	6.937.806,02	4.300.063,71	1,35	5.784.445,70	1.792.777,78	7.577.223,48
2020	79.160	6.995.354,06	4.335.732,08	1,35	5.832.426,80	1.715.277,78	7.547.704,58
2021	79.617	7.050.486,86	4.369.903,48	1,35	5.878.394,17	1.715.277,78	7.593.671,94
2022	80.051	7.103.263,38	4.402.614,46	1,35	5.922.396,97	1.715.277,78	7.637.674,75
2023	80.464	7.153.745,52	4.433.903,37	1,35	5.964.486,81	1.715.277,78	7.679.764,59
2024	80.857	7.201.997,51	4.463.810,04	1,35	6.004.717,26	1.324.444,44	7.329.161,71
2025	81.229	7.248.085,48	4.492.375,44	1,35	6.043.143,44	1.324.444,44	7.367.587,89
2026	81.581	7.292.076,95	4.519.641,42	1,35	6.079.821,64	1.324.444,44	7.404.266,09
2027	81.915	7.334.040,37	4.545.650,42	1,35	6.114.808,95	1.324.444,44	7.439.253,39
2028	82.231	7.374.044,80	4.570.445,23	1,35	6.148.162,92	1.324.444,44	7.472.607,37
2029	82.530	7.412.159,45	4.594.068,76	1,35	6.179.941,29	1.324.444,44	7.504.385,74
2030	82.812	7.448.453,45	4.616.563,84	1,35	6.210.201,67	1.324.444,44	7.534.646,12
2031	83.077	7.482.995,50	4.637.973,06	1,35	6.239.001,36	1.324.444,44	7.563.445,80
2032	83.328	7.515.853,63	4.658.338,58	1,35	6.266.397,06	1.324.444,44	7.590.841,50
2033	83.563	7.547.094,97	4.677.702,02	1,35	6.292.444,75	1.324.444,44	7.616.889,20
2034	83.785	7.576.785,56	4.696.104,30	1,35	6.317.199,50	1.324.444,44	7.641.643,94
2035	83.993	7.604.990,19	4.713.585,57	1,35	6.340.715,31	1.324.444,44	7.665.159,75
Totais			**89.699.186,78**		**120.663.346,05**	**30.455.000,00**	**151.118.346,05**

Nota - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 61,98% do volume anual de água faturado (SNIS 2013)

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 2013 é de R$ 2,2/m^3. Considerando a inflação acumulada de 14%, esse valor eleva-se a R$ 2,51/m^3.

QUADRO 7.6 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.E.S.

Ano	Vol.Faturado (m^3)	Receitas Tarifárias Totais (R$)					Custos (R$)		Result.Operac. (R$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2016	4.183.746	10.492.834,92	524.641,75	-524.641,75	-765.976,95	9.726.857,97	2.057.500,00	5.627.975,09	2.041.382,88
2017	4.224.101	10.594.045,41	529.702,27	-529.702,27	-773.365,31	9.820.680,10	2.057.500,00	5.682.260,72	2.080.919,38
2018	4.262.864	10.691.262,86	534.563,14	-534.563,14	-780.462,19	9.910.800,67	1.792.777,78	5.734.404,62	2.383.618,27
2019	4.300.064	10.784.559,79	539.227,99	-539.227,99	-787.272,86	9.997.286,92	1.792.777,78	5.784.445,70	2.420.063,44
2020	4.335.732	10.874.016,06	543.700,80	-543.700,80	-793.803,17	10.080.212,89	1.715.277,78	5.832.426,80	2.532.508,32
2021	4.369.903	10.959.717,94	547.985,90	-547.985,90	-800.059,41	10.159.658,53	1.715.277,78	5.878.394,17	2.565.986,58
2022	4.402.614	11.041.757,07	552.087,85	-552.087,85	-806.048,27	10.235.708,80	1.715.277,78	5.922.396,97	2.598.034,05
2023	4.433.903	11.120.229,65	556.011,48	-556.011,48	-811.776,76	10.308.452,89	1.715.277,78	5.964.486,81	2.628.688,30
2024	4.463.810	11.195.235,57	559.761,78	-559.761,78	-817.252,20	10.377.983,38	1.324.444,44	6.004.717,26	3.048.821,67
2025	4.492.375	11.266.877,60	563.343,88	-563.343,88	-822.482,07	10.444.395,54	1.324.444,44	6.043.143,44	3.076.807,65
2026	4.519.641	11.335.260,69	566.763,03	-566.763,03	-827.474,03	10.507.786,66	1.324.444,44	6.079.821,64	3.103.520,57
2027	4.545.650	11.400.491,26	570.024,56	-570.024,56	-832.235,86	10.568.255,40	1.324.444,44	6.114.808,95	3.129.002,01
2028	4.570.445	11.462.676,64	573.133,83	-573.133,83	-836.775,39	10.625.901,24	1.324.444,44	6.148.162,92	3.153.293,88
2029	4.594.069	11.521.924,44	576.096,22	-576.096,22	-841.100,48	10.680.823,96	1.324.444,44	6.179.941,29	3.176.438,22
2030	4.616.564	11.578.342,11	578.917,11	-578.917,11	-845.218,97	10.733.123,13	1.324.444,44	6.210.201,67	3.198.477,01
2031	4.637.973	11.632.036,43	581.601,82	-581.601,82	-849.138,66	10.782.897,77	1.324.444,44	6.239.001,36	3.219.451,97
2032	4.658.339	11.683.113,16	584.155,66	-584.155,66	-852.867,26	10.830.245,90	1.324.444,44	6.266.397,06	3.239.404,40
2033	4.677.702	11.731.676,66	586.583,83	-586.583,83	-856.412,40	10.875.264,26	1.324.444,44	6.292.444,75	3.258.375,06
2034	4.696.104	11.777.829,58	588.891,48	-588.891,48	-859.781,56	10.918.048,02	1.324.444,44	6.317.199,50	3.276.404,07
2035	4.713.586	11.821.672,60	591.083,63	-591.083,63	-862.982,10	10.958.690,50	1.324.444,44	6.340.715,31	3.293.530,75
Total	**89.699.186,78**	**224.965.560,43**	**11.248.278,02**	**-11.248.278,02**	**-16.422.485,91**	**208.543.074,52**	**30.455.000,00**	**120.663.346,05**	**57.424.728,47**
VPL 10%	**37.457.902,90**	**93.944.420,48**	**4.697.221,02**	**-4.697.221,02**	**-6.857.942,69**	**87.086.477,78**	**14.065.908,99**	**50.388.370,98**	**22.632.197,81**
VPL 12%	**32.756.594,57**	**82.153.539,18**	**4.107.676,96**	**-4.107.676,96**	**-5.997.208,36**	**76.156.330,82**	**12.517.170,96**	**44.064.171,02**	**19.574.988,85**

Esta taxa foi aplicada sobre o volume coletado de esgotos, constituindo-se na receita operacional bruta. À 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 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.

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 7.6**, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotamento sanitário é superavitário. O resultado operacional assume um valor positivo médio de R$ 2,2 milhões em curto prazo, aumentando para R$ 2,6 milhões em médio prazo. A partir do ano de 2024, a receita continua a aumentar progressivamente, com valor médio de R$ 3,2 milhões. O resultado operacional acumulado no final do plano é de R$ 57,4 milhões positivos.

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 positivos e assumem valores em torno de R$ 22,6 milhões e R$ 19,6 milhões, respectivamente.

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas.

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 estudo de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2016, 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 Pirassununga.

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

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R$)	Total (R$)
2016	Emergencial	1.833.992,32	241.612,55	**2.075.604,87**
2017		1.833.992,32	244.850,48	**2.078.842,80**
2018	Curto Prazo	3.232.774,38	247.964,29	**3.480.738,67**
2019		-	250.954,36	**250.954,36**
2020	Médio Prazo	-	253.821,53	**253.821,53**
2021		1.070.447,28	256.567,06	**1.327.014,34**
2022		-	259.192,55	**259.192,55**
2023		2.132.352,60	261.699,96	**2.394.052,55**
2024 a 2035	Longo Prazo	6.535.434,58	3.296.637,72	**9.832.072,30**
TOTAIS		**16.638.993,48**	**5.313.300,51**	**21.952.293,99**

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 no município, sem considerar o custo de transporte, conforme também já informado anteriormente.

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$)	Investimento em Tratamento de RSS (R$)	Investimento Previsto em Operação (R$)	Despesa Total (R$)
2016	77.101	1.833.992,32	241.612,55	858.315,92	**2.933.920,79**
2017	77.652	1.833.992,32	244.850,48	864.038,13	**2.942.880,93**
2018	78.178	3.232.774,38	247.964,29	869.472,42	**4.350.211,09**
2019	78.681	0,00	250.954,36	874.624,43	**1.125.578,79**
2020	79.160	0,00	253.821,53	876.762,16	**1.130.583,69**
2021	79.617	1.021.997,05	256.567,06	878.416,77	**2.156.980,88**
2022	80.051	0,00	259.192,55	879.775,99	**1.138.968,54**
2023	80.464	1.958.842,11	261.699,96	880.849,67	**3.101.391,74**
2024	80.857	0,00	264.091,51	881.647,83	**1.145.739,34**
2025	81.229	0,00	266.369,70	882.180,60	**1.148.550,30**
2026	81.581	1.297.182,56	268.537,23	879.806,21	**2.445.526,00**
2027	81.915	0,00	270.596,99	877.163,74	**1.147.760,73**
2028	82.231	2.479.373,57	272.552,02	874.265,15	**3.626.190,74**
2029	82.530	0,00	274.405,48	871.122,21	**1.145.527,69**
2030	82.812	0,00	276.160,62	867.746,47	**1.143.907,09**
2031	83.077	244.948,74	277.820,78	863.897,64	**1.386.667,16**
2032	83.328	0,00	279.389,33	856.999,89	**1.136.389,22**
2033	83.563	2.735.890,42	280.869,65	852.497,13	**3.869.257,21**
2034	83.785	0,00	282.265,16	847.802,79	**1.130.067,95**
2035	83.993	0,00	283.579,24	842.927,15	**1.126.506,39**
TOTAL		**16.638.993,48**	**5.313.300,51**	**17.380.312,29**	**39.332.606,28**

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 CEMPRE (Compromisso Empresarial com Reciclagem) e à indústria Gerdau. O Quadro 7.9 apresenta os valores.

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

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

Receitas de Usina de Compostagem

A receita unitária resultante da venda de composto orgânico gerado pelas atividades da usina de compostagem foi obtida junto à entidade CEMPRE 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.

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R$ 7,0 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 simplificadamente, que seja viável arrecadar 50% da receita, tida como possível apresentada no Quadro 7.11 anterior. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir cerca de 9% 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 7.11 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM

Ano	Reciclável (t/ano)	Compostável (t/ano)	RECEITAS (R$)									
			Compostável	Papel/ Papelão	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não ferroso	Vidro	Total
2016	251,26	247,65	12.017	6.006	5.050	14.246	1.696	814	950	2.910	137	**43.826**
2017	284,60	374,13	18.155	6.803	5.720	16.137	1.921	922	1.076	3.296	155	**54.184**
2018	318,29	502,22	24.370	7.608	6.398	18.047	2.148	1.031	1.203	3.686	173	**64.665**
2019	405,57	842,41	40.878	9.695	8.152	22.996	2.738	1.314	1.533	4.697	221	**92.223**
2020	493,80	1.186,56	57.578	11.804	9.925	27.998	3.333	1.600	1.867	5.719	269	**120.093**
2021	582,90	1.534,37	74.456	13.934	11.716	33.050	3.935	1.889	2.203	6.751	317	**148.251**
2022	672,80	1.885,58	91.498	16.083	13.523	38.148	4.541	2.180	2.543	7.793	366	**176.675**
2023	763,45	2.239,91	108.692	18.249	15.345	43.287	5.153	2.474	2.886	8.842	415	**205.344**
2024	854,76	2.597,12	126.025	20.432	17.181	48.465	5.770	2.769	3.231	9.900	465	**234.238**
2025	1.012,69	3.217,85	156.146	24.207	20.355	57.420	6.836	3.281	3.828	11.729	551	**284.354**
2026	1.171,76	3.843,25	186.494	28.010	23.552	66.439	7.909	3.796	4.429	13.572	637	**334.839**
2027	1.331,85	4.472,91	217.048	31.837	26.770	75.516	8.990	4.315	5.034	15.426	725	**385.661**
2028	1.492,89	5.106,45	247.791	35.686	30.007	84.647	10.077	4.837	5.643	17.291	812	**436.791**
2029	1.654,77	5.743,52	278.704	39.556	33.261	93.825	11.170	5.361	6.255	19.166	900	**488.199**
2030	1.817,42	6.383,78	309.773	43.444	36.530	103.048	12.268	5.888	6.870	21.050	989	**539.858**
2031	1.958,25	7.044,69	341.844	46.810	39.361	111.033	13.218	6.345	7.402	22.681	1.065	**589.759**
2032	2.126,65	7.708,28	374.044	50.835	42.746	120.581	14.355	6.890	8.039	24.631	1.157	**643.278**
2033	2.295,61	8.374,26	406.361	54.874	46.142	130.161	15.495	7.438	8.677	26.588	1.249	**696.986**
2034	2.465,09	9.042,36	438.781	58.925	49.548	139.770	16.639	7.987	9.318	28.551	1.341	**750.861**
2034	2.662,30	9.712,33	471.291	63.640	53.512	150.953	17.971	8.626	10.064	30.836	1.448	**808.339**
TOTAL			**3.981.944**	**588.437**	**494.796**	**1.395.767**	**166.163**	**79.758**	**93.051**	**285.117**	**13.391**	**7.098.424**
VPL 10%			**R$ 1.078.376**	**173.703**	**146.060**	**412.020**	**49.050**	**23.544**	**27.468**	**84.165**	**3.953**	**1.998.339**
VPL 12%			**R$ 862.547**	**141.975**	**119.381**	**336.762**	**40.091**	**19.244**	**22.451**	**68.791**	**3.231**	**1.614.472**

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

ANO	Custos (R$)				Receitas Possíveis (R$)	Result.Operac. (R$)
	Investimentos	Tratamento RSS	Operação	Despesas Totais		
2016	1.833.992	241.613	858.316	2.933.921	21.913	-2.912.008
2017	1.833.992	244.850	864.038	2.942.881	27.092	-2.915.789
2018	3.232.774	247.964	869.472	4.350.211	32.333	-4.317.879
2019	0	250.954	874.624	1.125.579	46.112	-1.079.467
2020	0	253.822	876.762	1.130.584	60.046	-1.070.537
2021	1.021.997	256.567	878.417	2.156.981	74.125	-2.082.856
2022	0	259.193	879.776	1.138.969	88.337	-1.050.631
2023	1.958.842	261.700	880.850	3.101.392	102.672	-2.998.720
2024	0	264.092	881.648	1.145.739	117.119	-1.028.620
2025	0	266.370	882.181	1.148.550	142.177	-1.006.373
2026	1.297.183	268.537	879.806	2.445.526	167.419	-2.278.107
2027	0	270.597	877.164	1.147.761	192.830	-954.930
2028	2.479.374	272.552	874.265	3.626.191	218.395	-3.407.795
2029	0	274.405	871.122	1.145.528	244.099	-901.428
2030	0	276.161	867.746	1.143.907	269.929	-873.978
2031	244.949	277.821	863.898	1.386.667	294.879	-1.091.788
2032	0	279.389	857.000	1.136.389	321.639	-814.750
2033	2.735.890	280.870	852.497	3.869.257	348.493	-3.520.764
2034	0	282.265	847.803	1.130.068	375.431	-754.637
2035	0	283.579	842.927	1.126.506	404.170	-722.337
TOTAL	**16.638.993**	**5.313.301**	**17.380.312**	**39.332.606**	**3.549.212**	**-35.783.394**
VPL 10%	**R$ 8.820.721**	**R$ 2.204.145**	**R$ 7.414.687**	**R$ 18.439.553**	**R$ 999.170**	**-R$ 17.440.383**
VPL 12%	**R$ 8.046.332**	**R$ 1.925.273**	**R$ 6.505.726**	**R$ 16.477.332**	**R$ 807.236**	**-R$ 15.670.096**

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$				
	Tipo de Intervenção				TOTAL
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2016	250.000,00	115.000,00	2.713.750,00		**3.078.750,00**
2017	250.000,00	115.000,00	2.713.750,00		**3.078.750,00**
2018		115.000,00	2.713.750,00		**2.828.750,00**
2019		115.000,00	2.713.750,00		**2.828.750,00**
2020			2.713.750,00	2.519.400,00	**5.233.150,00**
2021			2.713.750,00	2.519.400,00	**5.233.150,00**
2022			2.713.750,00	2.519.400,00	**5.233.150,00**
2023			2.713.750,00	2.519.400,00	**5.233.150,00**
2024 a 2035				30.232.800,00	**30.232.800,00**
TOTAIS	**500.000,00**	**460.000,00**	**21.710.000,00**	**40.310.400,00**	**62.980.400,00**

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 acrescidos custos das medidas não estruturais e estudos complementares, cujo valor apresentado foi de R$ 25,5/domicílio/ano data base Dezembro/2010. Com a correção para setembro/2015, esse valor eleva-se a R$ 34,4.

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 Pirassununga.

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

Ano	Domicílios urbanos (un.)	DEX (R$)	Investimento (R$)	Despesa Total (R$)
2016	25.706	884.991,67	3.093.750,00	3.978.741,67
2017	25.941	893.112,90	3.093.750,00	3.986.862,90
2018	26.168	900.906,61	2.813.750,00	3.714.656,61
2019	26.385	908.379,50	2.813.750,00	3.722.129,50
2020	26.593	915.538,75	5.233.150,00	6.148.688,75
2021	26.792	922.392,03	5.233.150,00	6.155.542,03
2022	26.982	928.947,37	5.233.150,00	6.162.097,37
2023	27.164	935.213,12	5.233.150,00	6.168.363,12
2024	27.338	941.197,86	2.519.400,00	3.460.597,86
2025	27.504	946.910,35	2.519.400,00	3.466.310,35
2026	27.662	952.359,50	2.519.400,00	3.471.759,50
2027	27.813	957.554,26	2.519.400,00	3.476.954,26
2028	27.957	962.503,63	2.519.400,00	3.481.903,63
2029	28.094	967.216,58	2.519.400,00	3.486.616,58
2030	28.224	971.702,02	2.519.400,00	3.491.102,02
2031	28.348	975.968,80	2.519.400,00	3.495.368,80
2032	28.466	980.025,64	2.519.400,00	3.499.425,64
2033	28.578	983.881,10	2.519.400,00	3.503.281,10
2034	28.684	987.543,60	2.519.400,00	3.506.943,60
2035	28.785	991.021,37	2.519.400,00	3.510.421,37
TOTAIS		**18.907.366,68**	**62.980.400,00**	**81.887.766,68**

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$ 27,8 milhões e R$ 24,6 milhões, respectivamente.

QUADRO 7.15 – RESULTADO OPERACIONAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Ano	Receita (R$)	DEX (R$)	Investimento (R$)	Resultado Operacional (R$)
2016	994.805,90	884.991,67	3.093.750,00	-2.983.935,77
2017	1.003.934,85	893.112,90	3.093.750,00	-2.982.928,04
2018	1.012.695,65	900.906,61	2.813.750,00	-2.701.960,96
2019	1.021.095,81	908.379,50	2.813.750,00	-2.701.033,69
2020	1.029.143,42	915.538,75	5.233.150,00	-5.119.545,33
2021	1.036.847,09	922.392,03	5.233.150,00	-5.118.694,94
2022	1.044.215,85	928.947,37	5.233.150,00	-5.117.881,52
2023	1.051.259,08	935.213,12	5.233.150,00	-5.117.104,04
2024	1.057.986,44	941.197,86	2.519.400,00	-2.402.611,42
2025	1.064.407,77	946.910,35	2.519.400,00	-2.401.902,58
2026	1.070.533,08	952.359,50	2.519.400,00	-2.401.226,43
2027	1.076.372,43	957.554,26	2.519.400,00	-2.400.581,83
2028	1.081.935,94	962.503,63	2.519.400,00	-2.399.967,69
2029	1.087.233,69	967.216,58	2.519.400,00	-2.399.382,89
2030	1.092.275,71	971.702,02	2.519.400,00	-2.398.826,31
2031	1.097.071,94	975.968,80	2.519.400,00	-2.398.296,86
2032	1.101.632,17	980.025,64	2.519.400,00	-2.397.793,47
2033	1.105.966,04	983.881,10	2.519.400,00	-2.397.315,07
2034	1.110.083,00	987.543,60	2.519.400,00	-2.396.860,61
2035	1.113.992,31	991.021,37	2.519.400,00	-2.396.429,07
TOTAIS	**21.253.488,16**	**18.907.366,68**	**62.980.400,00**	**-60.634.278,52**
VPL 10%	**8.884.049,30**	**7.903.360,45**	**28.743.506,36**	**-27.762.817,50**
VPL 12%	**7.770.322,87**	**6.912.575,60**	**25.424.099,96**	**-24.566.352,69**

Observa-se que a única receita considerada para o sistema de drenagem deve-se à análise de projetos e complementação infraestrutura, conforme valores definidos na Resolução ARES-PCJ n° 74/2014. Utilizou-se assim, uma receita média de R$ 38,7/domicílio, considerando o crescimento populacional urbano projetado para o município.

Observa-se que 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, com déficit de R$ 60,6 milhões.

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	45.738.000,00	194.680.577,94	240.418.577,94	211.056.844,18	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	30.455.000,00	120.663.346,05	151.118.346,05	208.543.074,52	A princípio, o sistema se mostra viável isoladamente.
Resíduos Sólidos	16.638.993	22.693.613	39.332.606,28	3.549.212 (receitas possíveis)	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	62.980.400,00	18.907.366,68	81.887.766,68	21.253.488,16	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	**155.812.393,48**	**356.944.903,47**	**512.757.296,95**	**444.402.618,86**	

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 Pirassununga, as incidências porcentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no Quadro 8.2.

QUADRO 8.2 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2016-2035

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	29%	55%	47%	Os investimentos em água são superiores àqueles de esgoto; assim como as despesas de exploração, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	20%	34%	29%	Verifica-se menor porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, assim como de despesas de exploração, implicando em uma % menor de despesas totais.
Resíduos Sólidos	11%	6%	8%	Os investimentos são inferiores aos anteriores. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	40%	5%	16%	Os investimentos previstos nesse sistema são muito elevados, ocorrendo, no entanto, baixos custos de exploração relativamente aos outros sistemas.
TOTAIS	**100%**	**100%**	**100%**	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Pirassununga, que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 49% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge a outra parcela de 51% 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 2015-2035

Componentes	Custos Unitários Atuais (2013) (R$ /unidade)	Custos Unitários estimados para a sustentabilidade dos sistemas (R$ /unidade)	Despesas Totais (R$/domicílio/mês)
Água	1,38/m³ faturado	1,66/m³ faturado	36,48*
Esgoto	2,2/m³ faturado	1,68/m³ faturado	22,93*
Resíduos Sólidos	-	2,02/hab./mês	5,69
Drenagem	-	4,44/hab.urbano/mês	12,43*
TOTAIS			**77,56**

* Domicílio urbano

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- Os investimentos em água e esgoto representam 49% dos serviços de saneamento, sendo que os de resíduos e drenagem representam juntos, cerca de 51% do total previsto para exploração dos sistemas, dos quais 40% são referentes ao sistema de drenagem;

- Os custos de água conforme praticados atualmente são insuficientes para suprir as despesas com os serviços, devendo ser aumentados para patamares próximos dos estimados neste estudo, nos quais a tarifa de água assume valor em torno de 1,61/m³, pouco acima da tarifa atual. Ressalta-se que também pode ser prevista uma relação entre os sistemas de água e esgoto, com tarifas que permitam um auxiliar o outro, conforme necessidade, de modo a tornar ambos os sistemas sustentáveis;

- Em relação ao sistema de esgotos sanitários, o mesmo é sustentável com a tarifa praticada atualmente, valendo-se apenas de análises que possibilitem o mesmo ser superavitário nos anos com valores mais elevados de investimentos;

- 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$ 5,69 / domicílio para a viabilização das obras planejadas para o sistema de resíduos sólidos;

- 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, quando necessário.

- Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa mensal de prestação dos serviços de R$12,43/domicílio urbano, de modo que haja uma receita fixa, podendo essa taxa ser incluída em outras já existentes;

- Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (esgoto, resíduos e drenagem) é a obtenção de 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 realidade (considerando, por exemplo, o alcance das metas de redução de perdas), os valores resultantes certamente deverão ser compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

Visando à viabilidade econômico-financeira dos serviços, propõe-se neste PMSB a criação de uma Conta de Saneamento, em substituição à conta de prestação de serviços de água e esgoto, a ser utilizada como instrumento para tarifação dos usuários, referente aos serviços prestados nos quatro sistemas de saneamento.

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, aplicáveis ao Município de Pirassununga.

9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

9.1.1 Programa de Controle e Redução de Perdas

A grande maioria dos municípios integrantes da UGRHI 9 apresenta perdas elevadas, variando de 30 a 60%. No caso específico de Pirassununga, a perda média na distribuição está em torno de 48,4%, valor que pode ser 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 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, 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 Pirassununga, pressupõe a redução do índice de perdas para 29% até o ano de 2035.

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 Pirassununga, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 48,4% (valor estabelecido para 2015) para 29% em 2035, isto é, uma redução de cerca de 19,4% em 20 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa.

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, originaria 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.

QUADRO 9.1 – PROCEL SANEAR – PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Objetivos	Promover ações que visem ao uso eficiente de energia elétrica e água em sistemas de saneamento ambiental, incluindo os consumidores, segundo uma visão integrada de utilização desses recursos; Incentivar o uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de prevenção à escassez de água destinada à geração hidroelétrica; Contribuir para a universalização dos serviços de saneamento ambiental, com menores custos para a sociedade e benefícios adicionais nas áreas de saúde e de meio ambiente.
Metas	Incremento do fluxo de recursos financeiros para implementação de projetos de eficiência energética na área de saneamento ambiental; Melhoria dos indicadores de desempenho associados à energia elétrica e ao processamento de água dos prestadores de serviços de saneamento; Maior conscientização dos consumidores no que se refere ao uso adequado de energia elétrica e água e à informação de novas tecnologias e seus benefícios.

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 Pirassununga, os esgotos da sede estão sendo tratado na ETE Laranja Azeda, com nível de tratamento secundário, com vazões médias diárias totais de cerca de 189,9 L/s (vazão média de final de plano). E no Distrito Cachoeira de Emas, o efluente é tratado na ETE Santa Fé, também com nível de tratamento secundário, com vazões médias diárias totais de aproximadamente 16 L/s (vazão média de final de plano).

Isso significa que existe 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

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.

As dez diretivas 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.

De acordo com a classificação da SMA, a situação do município de Pirassununga em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ano 2009 – nota 36,2 – classificação – 490º lugar;
- ano 2010 – nota 22,2 – classificação – 561º lugar;
- ano 2011 – nota 41,0– classificação – 357º lugar.

QUADRO 9.2 – PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL

Diretivas	
Esgoto Tratado	Realizar a despoluição dos dejetos em 100% até o ano de 2010, ou, sendo financeiramente inviável, firmar um termo de compromisso com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, comprometendo-se a efetivar o serviço até o final de 2014.
Lixo Mínimo	Eliminar até 2010 os lixões a céu aberto, promovendo a coleta seletiva e a reciclagem do lixo no município.
Recuperação da Mata Ciliar	Auxiliar o governo na recuperação das matas protetoras dos córregos e das nascentes d'água.
Arborização Urbana	Aprimorar as áreas verdes municipais, diversificando a utilização das espécies plantadas, visando atingir 12m por habitante.
Educação Ambiental	Implementar um programa de educação ambiental na rede de ensino municipal, promovendo a conscientização da população a respeito dos problemas ecológicos.

Diretivas	
Habitação Sustentável	Definir critérios de sustentabilidade na expedição de alvarás da construção civil, restringindo o uso de madeira da Amazônia e favorecendo tecnologias de economia de água e energia fóssil.
Uso da Água	Implantar um programa municipal contra o desperdício de água.
Poluição do Ar	Auxiliar o governo no combate da poluição atmosférica, especialmente no controle da fumaça preta dos ônibus e caminhões a diesel.
Estrutura Ambiental	Criar um Departamento ou Secretaria municipal de meio ambiente.
Conselho de Meio Ambiente	Constituir órgão de participação da sociedade, envolvendo a comunidade local na agenda ambiental.

9.1.5 Programas de Educação Ambiental

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Pirassununga apresenta Programas e Ações de Educação Ambiental que poderão ser adaptados e ampliados, a fim de abranger não somente os Resíduos Sólidos, mas também os demais setores do PMSB.

QUADRO 9.3 – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Objetivos		• Estruturar as ações de educação ambiental no ensino tanto formal quanto informal; • Integrar os programas e projetos ambientais municipais, com as atividades de educação ambiental; • Integrar os principais atores envolvidos na educação ambiental no município; • Incentivar a difusão de informações e a comunicação de projetos e programas relacionados ao meio ambiente.
Diretrizes	Educação Formal	A. Inserir a educação ambiental como uma prática educativa integrada, transversal, transdisciplinar, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades de ensino formal.
		B. Promover a formação complementar e continuada aos professores em atividade na rede municipal de ensino, com o propósito de atenderem adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Municipal da Educação Ambiental.
		C. Integrar os diferentes atores e projetos relacionados à educação ambiental e relacionar os temas trabalhados em aula aos projetos práticos e os programas de educação informal.
		D. Incentivar e auxiliar na elaboração de projetos práticos, dentro das instituições de ensino
	Educação Informal	E. Promover a formação de multiplicadores nas associações de bairro
		F. Incentivar a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, de programas educativos e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente.
		G. Dar continuidade aos projetos e programas de educação ambiental existentes, especificados no diagnóstico e relatados anteriormente.

Entre outras iniciativas, a Secretaria de Meio Ambiente promove no município de Pirassununga a Semana da Água (no mês de março), com palestras educativas ministradas por técnicos da própria Prefeitura. Tal atividade tem como objetivo transmitir aos estudantes do ensino fundamental da rede pública, a importância da água para os seres vivos, além de instruí-los quanto à importância de economizar este recurso.

Observa-se que 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 Programa Cidades Sustentáveis (Plataforma Cidades Sustentáveis)

O Programa Cidades Sustentáveis oferece aos gestores públicos uma agenda completa de sustentabilidade urbana, um conjunto de indicadores associados a esta agenda e um banco de práticas com casos exemplares nacionais e internacionais como referências a serem perseguidas pelos municípios.

O objetivo é sensibilizar e mobilizar as cidades brasileiras para que se desenvolvam de forma econômica, social e ambientalmente sustentável.

QUADRO 9.4 – PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS

Eixos	Eixos específicos relacionados ao PMSB
Governança: Fortalecer os processos de decisão com a promoção dos instrumentos da democracia participativa.	- Continuar a desenvolver uma perspectiva comum e de longo prazo para cidades e regiões sustentáveis.
	- Fomentar a capacidade de participação e de ação para o desenvolvimento sustentável tanto nas comunidades como nas administrações locais e regionais.
	- Convocar todos os setores da sociedade civil local para a participação efetiva – em conselhos, conferências, audiências públicas, plebiscitos e referendos, entre outros – nos processos de decisão, monitoramento e avaliação.
	- Tornar públicas, transparentes e abertas todas as informações da administração municipal, os indicadores da cidade e os dados orçamentários.
	- Promover a cooperação e as parcerias entre os municípios vizinhos, outras cidades, regiões metropolitanas e outros níveis de administração.
Bens naturais comuns: Assumir plenamente as responsabilidades para proteger, preservar e assegurar o acesso equilibrado aos bens naturais comuns.	- Melhorar a qualidade da água, poupar água e usar a água de uma forma mais eficiente.
	- Proteger, regenerar e aumentar a biodiversidade, ampliar as áreas naturais protegidas e os espaços verdes urbanos.
	- Melhorar a qualidade do solo, preservar terrenos ecologicamente produtivos e promover a agricultura e o reflorestamento sustentáveis.

Equidade, Justiça Social e Cultura de Paz: Promover comunidades inclusivas e solidárias.	- Assegurar acesso equitativo aos serviços públicos, à educação, à saúde, às oportunidades de emprego, à formação profissional, às atividades culturais e esportivas, à informação e à inclusão digital com acesso à internet;
	- Aumentar a segurança da comunidade e promover a cultura de paz;
	- Garantir o direito à habitação em condições socioambientais de boa qualidade.
Gestão Local para a Sustentabilidade: Implementar uma gestão que envolva as etapas de planejamento, execução e avaliação.	- Realizar uma gestão integrada e eficiente para a sustentabilidade, baseada no princípio da precaução sobre o Ambiente Urbano e seus entornos.
	- Estabelecer metas e prazos concretos, face aos Compromissos da Plataforma Cidades Sustentáveis, bem como um programa de monitoramento destes Compromissos;
	- Assegurar a importância das questões de sustentabilidade nos processos de decisão nos níveis urbano e regional, assim como uma política de gestão de recursos baseada em critérios de sustentabilidade sólidos e abrangentes;
	- Garantir a transparência administrativa e envolver atores diversos para monitorar e avaliar o desempenho da gestão, tendo em vista o alcance das metas de sustentabilidade estabelecidas.
Planejamento e Desenho Urbano: Reconhecer o papel estratégico do planejamento e do desenho urbano na abordagem das questões ambientais, sociais, econômicas, culturais e da saúde, para benefício de todos.	- Reutilizar e regenerar áreas abandonadas ou socialmente degradadas.
	- Assegurar a compatibilidade de usos do solo nas áreas urbanas, oferecendo adequado equilíbrio entre empregos, transportes, habitação e equipamentos socioculturais e esportivos, dando prioridade ao adensamento residencial nos centros das cidades.
	- Assegurar uma adequada conservação, renovação e utilização/reutilização do patrimônio cultural urbano.
	- Adotar critérios de desenho urbano e de construção sustentáveis, respeitando e considerando os recursos e fenômenos naturais no planejamento.
Cultura para a sustentabilidade: Desenvolver políticas culturais que respeitem e valorizem a diversidade cultural, o pluralismo e a defesa do patrimônio natural, construído e imaterial, ao mesmo tempo em que promovam a preservação da memória e a transmissão das heranças naturais, culturais e artísticas, assim como incentivem uma visão aberta de cultura, em que valores solidários, simbólicos e transculturais estejam ancorados em práticas dialógicas, participativas e sustentáveis.	- Construir amplo diálogo social para desenvolver conceitos e práticas que religuem o ser humano à natureza, buscando incrementar a cultura do humanismo com os preceitos da sustentabilidade.
	- Promover a gestão participativa, envolvendo comunidade, profissionais da área cultural e gestores públicos.
	- Promover a cultura da sustentabilidade como área de integração entre os diversos setores da administração municipal.

Educação para Sustentabilidade e Qualidade de Vida: Integrar na educação formal e não formal valores e habilidades para um modo de vida sustentável e saudável.	- Prover a todos, crianças, adolescentes, jovens, adultos e idosos, oportunidades educativas que lhes permitam papel protagonista no desenvolvimento sustentável local e regional.
	- Garantir a implementação do tema da sustentabilidade de forma transversal nos currículos e propostas pedagógicas.
	- Incentivar o papel dos meios de comunicação de massa na conscientização sobre os desafios socioambientais e sobre as mudanças culturais necessárias à sustentabilidade.
Economia Local, Dinâmica, Criativa e Sustentável: Apoiar e criar as condições para uma economia local dinâmica e criativa, que garanta o acesso ao emprego sem prejudicar o ambiente.	- Introduzir medidas para estimular e apoiar o emprego local, o trabalho decente, a contratação de aprendizes e a formação de empresas.
	- Cooperar com o tecido empresarial local para promover e implementar a responsabilidade social empresarial.
	- Desenvolver e implementar princípios e indicadores de sustentabilidade para as empresas, desde a localização mais apropriada para cada uma, passando por seus processos e produtos, até a sustentabilidade das cadeias produtivas que integram.
	- Implementar o turismo local sustentável.
Consumo Responsável e Opções de Estilo de Vida: Adotar e proporcionar o uso responsável e eficiente dos recursos e incentivar um padrão de produção e consumo sustentáveis.	- Evitar e reduzir os resíduos, aumentar a reutilização e a reciclagem com a inclusão social das cooperativas de catadores e recicladores.
	- Gerir e tratar os resíduos de acordo com técnicas e modelos sustentáveis.
Ação Local para a Saúde: Proteger e promover a saúde e o bem-estar dos nossos cidadãos.	- Promover o planejamento urbano para o desenvolvimento saudável das nossas cidades, garantindo ações integradas para a promoção da saúde pública;
	- Determinar que os urbanistas integrem condicionantes de saúde nas estratégias de planejamento e desenho urbano;
Do Local para o Global: Assumir as responsabilidades globais pela paz, justiça, equidade, desenvolvimento sustentável, proteção ao clima e à biodiversidade.	- Reduzir o impacto no ambiente global e promover o princípio da justiça ambiental.
	- Reforçar a cooperação regional, nacional e internacional de cidades e desenvolver respostas locais para problemas globais em parceria com outros governos locais e regionais, comunidades e demais atores relevantes.

9.1.7 Programa PROÁGUA - Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

O objetivo geral do PROÁGUA Nacional é contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, mediante planejamento e gestão dos recursos hídricos simultaneamente com a expansão e otimização da infraestrutura hídrica, de forma a garantir a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos.

QUADRO 9.5 – PROGRAMA PROÁGUA

Resolução/Portaria	Conteúdo
Resolução SS 65/05	Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Estado de São Paulo e dá outras providências.
Portaria n° 2914/11	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

9.1.8 Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos

O Programa foi instituído pelo decreto Decreto nº 57.817, de 28 de fevereiro de 2012, e visa fomentar o aperfeiçoamento dos sistemas de gestão de resíduos nos municípios, incluindo a ampliação de coleta seletiva, triagem e destinação ambientalmente adequada. Garante ainda o subsídio, por meio de recursos técnicos e financeiros, através da Secretaria de Meio Ambiente.

QUADRO 9.6 – PROGRAMA ESTADUAL DE IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Projetos	Ações relacionadas ao PMSB
Do projeto de apoio à **gestão municipal** de resíduos sólidos:	I – apoiar, por meio de capacitação técnica e planejamento, a elaboração de planos municipais de resíduos sólidos;
	II – elaborar e publicar material de orientação técnica para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos pelos Municípios;
	III – apoiar e fomentar soluções regionalizadas, bem como a integração e cooperação entre os Municípios na gestão de resíduos sólidos;
	IV – monitorar a evolução das ações de gestão dos resíduos sólidos nos Municípios por meio de índices e indicadores específicos.
Do projeto de apoio às atividades de **reciclagem**, **coleta seletiva** e melhoria na **destinação final** dos resíduos sólidos:	I – estimular a adoção de boas práticas de gestão de resíduos, por meio de capacitação e distribuição de material técnico, de acordo com os princípios da Política Estadual de Residuos Solidos;
	II – fomentar o aperfeiçoamento dos sistemas de gestão de resíduos nos Municípios, incluindo a ampliação da coleta seletiva, triagem e destinação ambientalmente adequada de resíduos;
	III – empreender ações indutoras de recuperação ou encerramento das instalações de destinação final de resíduos em situação inadequada;
	IV – subsidiar, por meio de recursos técnicos e financeiros, o aproveitamento econômico de resíduos sólidos urbanos, industriais, das atividades rurais e da construção civil, dentre outros;
	VI – apoiar tecnicamente o estabelecimento de cooperativas de materiais recicláveis;
	VII – criar o cadastro estadual de cooperativas de materiais recicláveis.
Do projeto de **educação ambiental** para a gestão dos resíduos sólidos:	I - fomentar e promover ações de educação ambiental sobre resíduos sólidos, em especial pela capacitação dos professores da rede pública de ensino;

Projetos	Ações relacionadas ao PMSB
	II – promover a disseminação de informações e orientações sobre a participação de consumidores, comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores nos sistemas de responsabilidade pós-consumo;
	III – sensibilizar e conscientizar a população sobre suas responsabilidades na gestão de resíduos, em especial na coleta seletiva e nos sistemas de responsabilidade pós-consumo, visando a difundir e consolidar padrões sustentáveis de produção e consumo;
	IV – elaborar e publicar material de orientação sobre a gestão dos resíduos sólidos.

9.1.9 Programa Pró-Catador

QUADRO 9.7 – PROGRAMA PRÓ-CATADOR

Finalidade	Áreas de ações
Integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.	Capacitação
	Formação
	Assessoria técnica
	Incubação de cooperativas e empreendimentos sociais solidários
	Pesquisas e estudos sobre o ciclo de vida dos produtos e a responsabilidade compartilhada.
	Aquisição de equipamentos, máquinas e veículos
	Implantação e adaptação de infraestrutura física e a organização de redes de comercialização e cadeias produtivas integradas por cooperativas e associações de trabalhadores em materiais recicláveis e reutilizáveis

9.1.10 Plano da Bacia Hidrográfica Mogi Guaçu (2016-2019)

O plano da bacia é o relatório de planejamento definido pela legislação, que orienta a gestão de uma bacia hidrográfica, no uso, recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos.

A cada quatro anos o Plano da Bacia estabelece as diretrizes, os objetivos e os critérios gerais de gerenciamento. Sua elaboração, implantação e controle representam um

processo dinâmico, em que estão previstas as participações dos representantes dos diversos setores usuários da água.

QUADRO 9.8 – METAS DO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA MOGI GUAÇU

Metas	
Controle de poluição	Meta nº 1 - Coletar 100% do esgoto urbano
	Meta nº 2 - Destinar de forma adequada 100% dos resíduos sólidos domiciliares
Monitoramento das águas	Meta nº 3 - Ampliar a rede regional de monitoramento da qualidade das águas em 30 pontos
	Meta nº 4 - Instalar rede de monitoramento telemétrico para medição de vazão
Controle da exploração e uso da água	Meta nº 5 - Montar e manter atualizado cadastro de usuários de água
Infraestrutura de abastecimento	Meta nº 6 - Possuir infraestrutura de abastecimento para atendimento de 100% da população urbana
	Meta nº 7 - Diminuir para no máximo 25% as perdas de água na distribuição
Controle de erosão e assoreamento	Meta nº 8 - Incentivar a criação e manutenção de viveiros e banco de sementes de espécies nativas
	Meta nº 9 - Diagnosticar as áreas de preservação permanente (APP) e iniciar processo de recuperação
	Meta nº 10 - Viabilizar planos de macrodrenagem para todos os municípios da bacia
Gestão de recursos hídricos	Meta nº 11 - Atualização e integração das bases de dados existentes para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.
	Meta nº 12 - Estudos e proposições para o reenquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderante.
	Meta nº 13 - Elaboração e divulgação de relatórios de situação dos recursos hídricos anuais
	Meta nº 14 – Elaboração e divulgação do plano de bacias
	Meta nº 15 - Estudos para implantação da cobrança
	Meta nº16 - Incentivo a programas de treinamento e capacitação; de educação ambiental; e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.

9.1.11 Pacto das Águas de São Paulo (2013-2015)

O Pacto das Águas – São Paulo é um Programa da Secretaria do Meio Ambiente, integrado ao Município VerdeAzul. Buscando fomentar uma agenda voltada à recuperação e conservação da qualidade das águas nos municípios do Estado.

As ações propostas pelo Pacto das Águas são voltadas para as áreas de saneamento, proteção das águas, biodiversidade, educação, gestão e a identificação de fontes de pressão sobre as águas no território de seus municípios.

Para cada uma das ações propostas, as Prefeituras devem estabelecer um Plano de Trabalho para a sua consecução. O ciclo de vida do Pacto é de 3 anos, ou seja, trienalmente são lançados novos desafios.

QUADRO 9.9 – PACTO DAS ÁGUAS DE SÃO PAULO

Ações	Atividades
Coleta, tratamento e disposição de esgoto sanitário (1)	- Será avaliado o desempenho municipal com relação ao Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana do Município – ICTEM, indicador que é produzido pela CETESB e que traduz a situação de todo o sistema de esgotamento sanitário, isto é, o ICTEM verifica a efetiva remoção da carga orgânica, em relação à carga potencial gerada pela população urbana, englobando também a coleta, o afastamento e o tratamento dos esgotos, até a destinação dada aos lodos gerados nas estações de tratamento além dos impactos causados aos corpos hídricos receptores dos efluentes.
Disposição de resíduos sólidos urbanos (2)	- O Programa Pacto das Águas acompanhará o desempenho do município com relação ao IQR e visa a melhoria do enquadramento dos aterros, seja através do IQR, ou do IQR –Valas (optativo para municípios que produzem até 10 toneladas/dia), propondo ações que levem a um aperfeiçoamento do sistema de coleta e disposição de resíduos sólidos domiciliares.
Programa/ações de Coleta Seletiva e destinação adequada (3)	- Relatório sobre quantidade de lixo (ton/dia) e tipologia (classificação dos materiais).
	- Sensibilização da população para adesão à coleta seletiva: palestras, prog. de rádio e TV, material impresso.
Programa/ações de Coleta Seletiva e destinação adequada (3)	- Relatório com os benefícios econômicos (vida mais longa para o aterro, obtenção de recursos com a venda do material, economia de matéria prima para as empresas), sociais (nova frente de trabalho para os catadores/recicladores) e ambientais (menor geração de resíduos para disposição em aterro, menor poluição da água) da reciclagem para o município.
	- Implantar Programas Especiais de Sensibilização para a separação do lixo, voltada para alunos e professores das Escolas Municipais e para funcionários das Repartições Públicas Municipais.
	- Mobilizar as Associações de Bairro, Associações Comerciais, ONGs para adesão e multiplicação da proposta de coleta seletiva.
	- Identificar quais tipos de lixo são/serão objeto de coleta seletiva – todos ou apenas os economicamente significativos.
	- Descrever a estratégia adotada para a implantação da coleta seletiva: porta a porta, Posto de Entrega Voluntária - PEV, e/ou acordo com cooperativas, etc.
	- Definir zoneamento para a coleta seletiva na cidade: coleta em todos os bairros, ou naqueles com maior organização e já selecionados.
	- Implantar galpão de reciclagem com os seguintes itens: área de apoio aos usuários do galpão; vestiário/banheiros; baias para armazenamento do material separado; esteiras para separação, elevadores de carga, prensas/ enfardadeiras; balanças, carrinhos de mão, caminhão para transporte (entrada e saída).

Ações	Atividades
Programa/ações de Coleta Seletiva e destinação adequada (3)	- Articular e pactuar com as cooperativas de reciclagem uma ação conjunta: as cooperativas são as entidades que muitas vezes são responsáveis pela organização dos catadores e coordenam o processo operacional no galpão da coleta seletiva, assim como a comercialização do material separado.
	- Definir destino e compradores para os resíduos separados.
	- Pesquisar o melhor valor de mercado para cada item objeto da coleta seletiva.
Levantamento da área ciliar total do município e da área ciliar degradada (4)	A intenção é que os municípios desenvolvam um diagnóstico que demonstre: - as áreas ciliares existentes ou estimadas no território do município – tanto na área urbana como rural; - as áreas que já estão protegidas ou recuperadas com espécies nativas (igual as originais do local); - as áreas prioritárias que devem ser recuperadas; - os métodos usados para recuperação; - as áreas que estão em processo de recuperação. - programas de incentivo de parceria com produtor rural.
Ações de recuperação ou revitalização (5)	Definição de um ou mais córregos que cortem a zona urbana e que estejam degradados e provocando transtornos para os moradores (enchente, mal cheiro, mosquitos, etc). Diagnosticar: 1 - A situação atual: metragem que percorre na zona urbana, qualidade das suas águas, vazão em época de cheias, limpeza das ruas (varredura), coleta de lixo, uso atual pela população; 2 - Planejamento da intervenção contemplando: etapas de revitalização, ou seja, implantação de coleta e tratamento de esgoto, arborização de suas margens com proposta de uso pela população (parque linear, ciclovia, pista de exercícios) estabelecendo cronograma de implantação (proposta de metas).
Lei Municipal Regulamentada voltada à Proteção de Mananciais destinados ao abastecimento público, superficial ou subterrâneo, identificando os mananciais e sua forma de proteção. (6)	- Todo o município com área de manancial deverá apresentar Lei Municipal regulamentada, voltada à proteção dos mananciais existentes ou futuros destinados ao abastecimento público (superficiais e subterrâneos). A Regulamentação da Lei Municipal voltada à Proteção dos Mananciais deverá conter os procedimentos e instrumentos para a proteção dos mananciais (como, porque, de que forma etc.). - Caso o município não possua área de manancial, deverá apresentar declaração do prefeito informando o fato, bem como a indicação do manancial utilizado para abastecimento público, incluindo os subterrâneos.
Proporcionalidade de cobertura vegetal natural existente no município (7)	<u>Unidades de Conservação:</u> - Implantação de Corredores Ecológicos - Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Destaca-se que dentro do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais há incentivos econômicos para RPPN. - Unidades de Conservação de proteção integral, tais como parques.

Ações	Atividades
	Instrumentos Econômicos: - Incentivos fiscais para programas como por exemplo “Adote um Parque” permitindo descontos, por exemplo no imposto territorial – IPTU – para proprietários que contribuam na sua fiscalização ou gestão, e por meio do Programa Adote uma Nascente, que é base para o pagamento por serviço ambiental. Informações sobre proteção de nascentes podem ser obtidas no hotsite do Programa Adote uma Nascente da SMA : http://www.ambiente.sp.gov.br/adoteumanascente/ e no hotsite do Pacto das Águas.
Proporcionalidade de cobertura vegetal natural existente no município (7)	Mobilização da Comunidade: - Estabelecer Mutirão de Plantio em áreas públicas que possam recompor a paisagem natural com o plantio de árvores nativas.
	Iniciativa Municipal: - Implantar viveiros de mudas nativas específicas da formação florística regional para permitir programas de recomposição da vegetação nativa ou parceria com setores produtivos e estimular os produtores rurais a recuperarem as mata ciliar inseridas em suas propriedades, orientados por Programa de Recuperação.
Existência de Programa/Projetos de Proteção de Nascentes (8)	- Criar Programa para cadastramento de nascentes no município (anexo ficha modelo com as informações básicas necessárias).
	- Incentivar o isolamento das nascentes, num raio de 50 metros, para evitar pisoteamento de animais, passagem de carros ou de pessoas.
	- Proibir qualquer atividade que possa contaminar a nascente, com destaque para construções de fossas.
	- Plantar árvores nativas nos topos de morro , (1/3 do morro) respeitando as curvas de nível e na direção das nascentes e cursos d´água.
Educação Ambiental (9)	- Lei Municipal de Educação Ambiental.
	1 - Capacitação voltada para água: a) Introdução oficial no currículo escolar municipal, do primeiro grau, do tema água e sua abordagem nas diferentes matérias escolares; b) Formação de professores municipais em educação ambiental (curso a ser realizado no próprio município ou com participação em capacitação externa pública ou privada); c) Existência de atividades sistemáticas de sensibilização sobre a importância da água com os alunos da rede municipal – gincanas, palestras, mutirões, competições entre escolas, etc; d) Produção e/ou aquisição de material (recursos) didático de apoio para as escolas; e) Criação e/ou manutenção de projetos educativos em Unidades de Conservação, Parques etc. tendo como eixo pedagógico os temas água e floresta.

Ações	Atividades
	2 - Comunicação: a) Programa de rádio sobre questões ambientais do município, com destaque para água; b) Redação pelos alunos de matérias para o jornal local ou para afixar nos murais das escolas municipais; c) Campanhas educativas sobre economia e proteção de água (palestras, banners, cartazes, realização de pequenos filmes, etc).
	3 - Mobilização: eventos para sensibilização sobre a importância da água e sua proteção a) Mutirão de plantio de mudas nativas próximos aos mananciais ou em locais degradados; b) Economia de água na escola e em casa; c) Coleta de óleo de cozinha e sensibilização para não ser descartado na rede pública.
Ações de proteção aos mananciais superficiais e subterrâneos (10)	Superficial: i) identificação dos mananciais "in loco", em local visível ao público, por meio de placas sinalizadoras de madeira ou metal para conhecimento público, com informações sobre sua importância para a população; ii) existência de fiscalização periódica do uso e ocupação do solo no entorno da área de manancial; iii) apresentação de carta IGC 1:10:000 com a delimitação da bacia de contribuição dos mananciais de abastecimento.
	Subterrâneo: iv) implantação ou manutenção da proteção sanitária dos poços de abastecimento (tampa da tubulação e laje de cimento ao redor do poço) e identificação destes poços por meio de placas sinalizadoras de madeira ou metal para conhecimento público, com informações sobre sua importância para a população. v) apresentação de cópia de outorgas do DAEE para cada poço de abastecimento público. vi) instituição, por lei municipal, de perímetros de proteção de poços de abastecimento público, de acordo com Decreto Estadual no. 32.955/91 e instrução técnica DPO no. 006, encontrada no sítio www.daee.sp.gov.br.
Plano de Drenagem Urbana (11)	O planejamento da drenagem urbana incorpora necessariamente a concepção de uma atuação com base em planos que envolvem pelo menos sub-bacias hidrográficas, senão a própria bacia, de ruas, guias, boca de lobo, e passeios, áreas verdes, parques municipais, etc. 1 – Apresentação de lei que defina a obrigatoriedade do planejamento da drenagem urbana - macro e micro drenagem. 2 – Elaboração do plano de drenagem. 3 – Obras ou ações executadas de controle de inundações. 4 – Levantar obras ou ações emergenciais de mitigação das inundações, realizadas antes da aprovação do plano.

Ações	Atividades
Monitoramento da água para abastecimento público (12)	Relatórios de monitoramento com resultados das análises dos parâmetros para água bruta realizado pela entidade responsável pelo serviço de abastecimento. Parâmetros recomendados: dureza, turbidez, cor, ferro, coliformes termotolerantes, pH, DBO, clorofila Devem ser apresentados: - os nomes dos mananciais de abastecimento público e a bacia hidrográfica e Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos a que pertencem; - a localização dos pontos de captação de água bruta (água do rio, represa, ou lago) em coordenadas UTM (GPS pode ser instrumento para localização); - identificação da autarquia ou empresa concessionária do serviço de abastecimento de água; - os relatórios de monitoramento da qualidade da água bruta realizados para cada ponto de captação de água bruta, os quais devem considerar os parâmetros acima descritos.
Ações municipais relacionadas com as prioridades estabelecidas pelo Comitê de Bacias que está inserido (13)	Procedimentos sugeridos: - Pesquisar no Plano de Bacias Hidrográficas as metas ou ações prioritárias ali estabelecidas; - Demonstrar e comprovar a correlação entre essas metas/prioridades e ações que estão sendo desenvolvidas pelo município ou que possam vir a ser desenvolvidas; - Preparar a documentação para comprovar essa correlação.

9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

A análise da configuração da área rural do Município de Pirassununga 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.

Chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana pelas razões acima apontadas.

a. 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

- 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

QUADRO 9.10 – PROGRAMA ESTADUAL DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

Estratégias	Ações de apoio do Governo relacionadas ao PMSB
1. Aumentar a produtividade e melhoria da qualidade dos produtos; 2. Integrar melhores práticas de manejo do solo e da água e sistemas de produção mais competitivos e sustentáveis; 3. Fortalecer a capacidade organizacional e gerencial das organizações de produtores rurais; 4. Promover uma participação mais ativa dos agricultores familiares e suas organizações (associações, cooperativas) para se integrarem de forma competitiva nas cadeias produtivas, nas regiões onde há uma vantagem comparativa.	Contratação de estudos setoriais. Disponibilizar um sistema informatizado georreferenciado de gestão da malha viária municipal. Apoiar financeiramente a melhoria da infraestrutura municipal, principalmente a manutenção e reabilitação das estradas rurais não asfaltadas, consideradas como de elevada importância para facilitar aos agricultores familiares o acesso aos mercados.

b. 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.

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.

c. Programa Melhor Caminho

O Programa Melhor Caminho é destinado à elaboração de convênios entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e prefeituras municipais para a execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra e não consta, nem pode constar no escopo do Programa Melhor Caminho, o revestimento asfáltico da estrada de terra.

QUADRO 9.11 – PROGRAMA MELHOR CAMINHO

Objetivos	Readequação das plataformas das estradas rurais de terra, com ou sem a elevação do "greide estradal", para a implantação de sistema de drenagem superficial eficiente;
	Dotar os pontos de sangra da estrada (deságue) de estruturas que evitem a ocorrência de processos erosivos nas propriedades lindeiras, como terraços ou bacias de captação, favorecendo a infiltração das águas pluviais e a recarga do lençol freático.
	Melhorar as condições de suporte e rolamento das pistas das estradas rurais com a execução de revestimento primário.
Cabe à Prefeitura	Providenciar a vegetação e a manutenção dos taludes, canais, terraços e bacias de captação.
	Informar aos proprietários da necessidade de se fazer a calagem para a implantação de gramíneas nos taludes e canais de escoamento ou admissão.
	Realizar, no período de estiagem, as limpezas das bacias de captação e/ou terraços, de forma a garantir a capacidade de armazenamento das águas da chuva por estas estruturas, e manter desobstruídos os canais de escoamento ou admissão, visando à estabilidade da obra implantada.
	Inspecionar (ainda no período de estiagem) a plataforma da estrada, para verificar se as lombadas estarão direcionando as enxuradas para as bacias de captação e/ou terraços, e corrigir, com a reposição de material, eventuais depressões que possam formar poças d'água na pista de rolamento, na estação chuvosa.
	Inspecionar o funcionamento das estruturas de drenagem corrente existentes, para permitir o escoamento previsto.
	Orientar os operadores de motoniveladora para não reduzirem a altura das lombadas dimensionadas no projeto e não obstruírem as saídas de água para os canais de escoamento ou admissão. O deslocamento das motoniveladoras, em serviços de reaspagem, dos pontos de cotas mais baixos da estrada para os mais altos, favorece a manutenção das lombadas e do abaulamento da pista de rolamento.
	Efetuar a manutenção da área vegetada, nas faixas laterais da pista de motoniveladora para "raspar" a vegetação.
	Não permitir a manobra ou o deslocamento de grades ou outros implementos agrícolas, que possam danificar a pista de rolamento ou a plataforma da estrada.

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
  - ◊ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
  - ◊ CEF – Caixa Econômica Federal
  - ◊ Ministério das Cidades
  - ◊ Ministério da Saúde (FUNASA)
  - ◊ Ministério do Meio Ambiente
  - ◊ Ministério da Ciência e Tecnologia

- ***No âmbito Estadual:***
  - ◊ SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos
  - ◊ Secretaria do Meio Ambiente
  - ◊ Secretaria de Agricultura e Abastecimento

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 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).

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

No Quadro 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 – PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os porte, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Ver Nota 1	Projeto / Obras e Serviços.
GESP / SSRH	SANEBASE - 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	PMSB – 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 porte, 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.
MPOG – SEDU	PRÓ-SANEAMENTO 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.

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	LIXO E CIDADANIA A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	PROSAB - 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).

Nota 1 - Atualmente, a origem dos recursos é a compensação financeira pelo aproveitamento hidroenergético no território do estado.

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, viando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes.
- ◊ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc.); no caso das águas pluviais, promoção de ações de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas.

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

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ◊ em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%; com o setor privado é de 20%;
- ◊ os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;
- ◊ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

PROGRAMA 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 porcentuais 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.

- ***No âmbito Estadual:***

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

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

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

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 no Quadro 10.2 a seguir:

QUADRO 10.2 – TAXA DE JUROS

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

- Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a..
- Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.

- Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.

- Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

- Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR).

- Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.

- Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

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

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

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

Banco Mundial

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

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX/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 macrorresultados, 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.

QUADRO 11.1 – MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSB

Objetivos Específicos e Respectivos 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, o Quadro 11.1 e o Quadro 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 11.2 – 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 m³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		• o pronto restabelecimento dos serviços de O&M	• o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

QUADRO 11.3 – 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: o cobertura do serviço de água; o qualidade da água distribuída; o controle de perdas de água; o cobertura de coleta de esgotos; o cobertura do tratamento de esgotos; o qualidade do esgoto tratado. a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares : o interrupções no tratamento e no fornecimento de água; o interrupções do tratamento de esgotos; o índice de perdas de faturamento de água; o despesas de exploração dos serviços por m³ faturado (água+esgoto); o índice de hidrometração; o extensão de rede de água por ligação; o extensão de rede de esgotos por ligação; o grau de endividamento da empresa.

A respeito do Quadro 11.1 e do Quadro 11.2, 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 o Quadro 11.3 e o Quadro 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 11.4 – 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 11.5 – 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 11.6 – 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: o padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; o extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; o monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; o estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem.

Continua...

Continuação.

QUADRO 11.7 – 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	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: o existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; o monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; o número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; o 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 rebatimentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.

Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com sistemas de cunho nacional, 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.

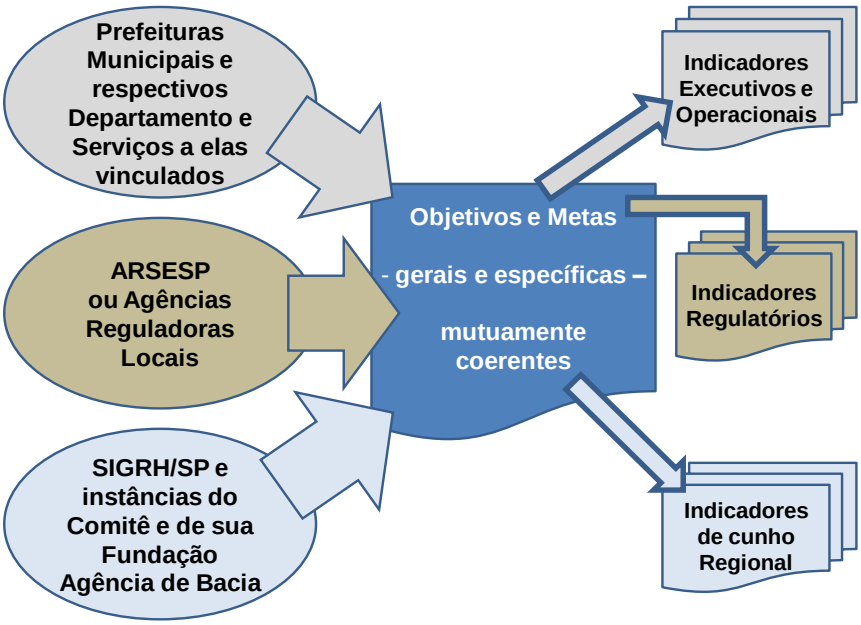


Figura 11.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

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.

Devem ser previstas 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 em escala regional 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).

Com efeito, ao longo do processo de elaboração dos PMSBs, foram realizadas 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.

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 ARES-PCJ. Ao contrário, visões e interesses da ordem de cada município devem ser explicitados e inseridos nos convênios de prestação de serviços regulatórios que a Agência Reguladora deverá empreender.

Em outras palavras, não obstante a elevada competência e formação da Agência Reguladora quanto aos encargos regulatórios na prestação de serviços de água e esgotos, o município deve posicionar-se sobre aspectos prioritários e abordagens próprias a seus interesses específicos.

De fato, haverá abordagens distintas e legítimas entre o responsável pela operação dos sistemas, 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 abranjam 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 e 9 novos indicadores sugeridos) 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), foram selecionados os seguintes indicadores:

- ◊ interrupções de tratamento de água;
- ◊ interrupções do tratamento de esgotos;
- ◊ índice de perdas de faturamento de água;
- ◊ despesas de exploração por m^3 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.	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 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).		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)l
					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 área de atendimento de esgoto.
1.5	Tratamento de Esgotos	%	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos * 100 / quantidade de economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos	Anual	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos; Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
1.6	Qualidade do Esgoto Tratado	%	Fórmula que considera os resultados das análises dos principais parâmetros indicados 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/ Quantidade de Ligações Ativas de Água	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas 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 DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Assim, considerou-se oportuno apresentar indicadores complementares que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as condições 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) x 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 é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas ou adequadas, conforme o Quadro 13.2.

QUADRO 13.2 – ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS

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

Fonte: CETESB.

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

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

Este indicador, 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:

$$Isr = \frac{100.(n - n_{min})}{(n_{max} - n_{min})}$$

onde:

- ◊ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ◊ O nmín e o nmáx são fixados conforme Quadro 13.3:

QUADRO 13.3 – FIXAÇÃO DO $N_{MÍN}$ E O $N_{MÁX}$

Faixa da População	$n_{mín}$	I_{sr}	$n_{máx}$	I_{sr}
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 x (%vm 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 x (%cs 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:

$$Irr = 100 \times (\%rr\ atual - \%rrmín) / (\%rrmáx - \%rrmín)$$

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:

$$Iri = 100 \times (\%ri\ atual - \%rimín) / (\%rimáx - \%rimín)$$

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 seguintes critérios, apresentados no Quadro 13.4:

QUADRO 13.4 – 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 seguintes critérios, apresentados no Quadro 13.5:

QUADRO 13.5 – 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

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 seguintes aspectos, apresentados no Quadro 13.6, que indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

QUADRO 13.6 – INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

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

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, conforme apresentado no Quadro 13.7.

QUADRO 13.7 – INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO

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

13.4 RESUMO DOS INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

13.4.1 Indicadores selecionados para os Serviços de Abastecimento de Água e Serviços de Esgotamento Sanitário

NOME DO INDICADOR	UN.	CÁLCULO	PERIODI-CIDADE
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.	Anual
		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).	
Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal
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
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
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
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
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
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
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

NOME DO INDICADOR	UN.	CÁLCULO	PERIODI-CIDADE
Interrupções de Tratamento (Água)	%	(duração das paralisações) * 100/ (24 x duração do período de referência)	Mensal
Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) * 100/ (24 x duração do período de referência)	Mensal
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
Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	%	(Desobstruções de rede coletora realizadas) / (extensão da rede coletora)* 100	Mensal
Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual
Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual
Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	Anual
Despesa com Energia Elétrica por m³ (Cons. + Colet.)	R$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto	Anual
Despesa Exploração por m³ (Cons.+ Colet.)	R$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	Anual
Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	Anual
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
Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal
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
Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal
Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/ Quantidade de Ligações Ativas de Água	mensal
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
Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual

NOME DO INDICADOR	UN.	CÁLCULO	PERIODI-CIDADE
Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual
Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual

13.4.2 Indicadores selecionados para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

<table>
<tr><th>NOME DO INDICADOR</th><th>UN.</th><th>CÁLCULO</th><th>PERIODI-CIDADE</th></tr>
<tr><td>Icr – Indicador de Coleta Regular</td><td>%</td><td>Este indicador utilizado na composição do ISAm,quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares
%Dcr = (Duc/Dut) x 100
$$I_{cr} = \frac{100x(\%D_{cr} - \%D_{cr\,min})}{(\%D_{cr\,max}[-\%D_{cr\,min}]}$$</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD</td><td>%</td><td>denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas ou adequadas, conforme o Quadro
<table>
<tr><th>IQR</th><th>Enquadramento</th><th>Iqr</th></tr>
<tr><td>0,0 a 7,0</td><td>Condições Inadequadas (I)</td><td>0</td></tr>
<tr><td>7,1 a 10,0</td><td>Condições Adequadas (A)</td><td>100</td></tr>
</table></td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD</td><td>Unid.</td><td>demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos
$$I_{sr} = \frac{100x(n - n_{min})}{(n_{máx} - n_{min})}$$
<table>
<tr><th>Faixa da População</th><th>$n_{mín}$</th><th>I_{sr}</th><th>$n_{máx}$</th><th>I_{sr}</th></tr>
<tr><td>Até 20.000 hab.</td><td rowspan="4">≤ 0</td><td rowspan="4">0</td><td>n ≥ 1</td><td rowspan="4">100</td></tr>
<tr><td>20.001 a 50.000 hab.</td><td>n ≥ 2</td></tr>
<tr><td>De 50.001 a 200.000 hab</td><td>n ≥ 3</td></tr>
<tr><td>Maior que 200.000 hab</td><td>n ≥ 5</td></tr>
</table></td><td>Anual</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>NOME DO INDICADOR</th><th>UN.</th><th>CÁLCULO</th><th>PERIODI-CIDADE</th></tr>
<tr><td>Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias</td><td>%</td><td>quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada
$$I_{vm} = 100\ x \frac{\%Vm\ atual\ -\ \%Vmmín}{\%Vmmáx\ -\ \%Vmmín}$$</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva</td><td>%</td><td>quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco
$$I_{cs} = 100\ x \frac{\%cs\ atual\ -\ \%csmín}{\%csmáx\ -\ \%csmín}$$</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD</td><td>%</td><td>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
$$I_{rr} = 100x \frac{\%rr\ atual\ -\ \%rrmín}{\%rrmáx\ -\ \%rrmín}$$</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI</td><td>%</td><td>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
$$I_{ri} = 100\ x \frac{\%ri\ atual\ -\ \%rimín}{\%rimáx\ -\ \%rimín}$$</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI</td><td>-</td><td>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
$$Idi = 10\ x\ IQI$$
<table>
<tr><th>Operação da Unidade</th><th>Condições</th><th>IQI</th></tr>
<tr><td>Sem triagem prévia / sem configuração topográfica /sem drenagem superficial</td><td>Inadequadas</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial</td><td>Inadequadas</td><td>2,00</td></tr>
<tr><td>Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial</td><td>Controladas</td><td>4,00</td></tr>
<tr><td>Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial</td><td>Controladas</td><td>6,00</td></tr>
<tr><td>Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento</td><td>Adequadas</td><td>8,00</td></tr>
<tr><td>Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento</td><td>Adequadas</td><td>10,0</td></tr>
</table></td><td>anual</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>NOME DO INDICADOR</th><th>UN.</th><th>CÁLCULO</th><th>PERIODI-CIDADE</th></tr>
<tr><td>Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS</td><td>-</td><td>$$Ids = 10\ x\ IQS$$
<table>
<tr><th>Operação da Unidade</th><th>Condições</th><th>IQS</th></tr>
<tr><td>Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Inadequadas</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Inadequadas</td><td>2,0</td></tr>
<tr><td>Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Controladas</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Controladas</td><td>6,0</td></tr>
<tr><td>Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Adequadas</td><td>8,0</td></tr>
<tr><td>Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Adequadas</td><td>10</td></tr>
</table></td><td>anual</td></tr>
</table>

13.4.3 Indicadores selecionados para os Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

NOME DO INDICADOR	UN.	CÁLCULO	PERIODICI-DADE
Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Sim/Não	-	Anual
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Sim/Não	-	Anual
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Sim/Não	-	Anual
Monitoramento de chuva	Sim/Não	-	Anual
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	un	$n°\ de\ incidentes\ envolvendo\ a\ microdrenagem$	Mensal
Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	Sim/Não	-	Anual
Existência de plano diretor de drenagem urbana	Sim/Não	-	Anual

NOME DO INDICADOR	UN.	CÁLCULO	PERIODICI-DADE
Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	Sim/Não	-	Anual
Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	Sim/Não	-	Mensal
Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem	un.	$\boldsymbol{n° \ de \ incidentes \ envolvendo \ a \ macrodrenagem}$	Mensal
Cobertura do sistema de microdrenagem urbana	%	$\frac{\boldsymbol{n° \ de \ domícilios \ urbanos \ com \ estrutura \ de \ microdrenagem}}{\boldsymbol{n° \ total \ de \ domicílios \ urbanos}} \boldsymbol{x \ 100}$	Anual
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	%	$\frac{n° \ de \ bocas \ de \ lobo \ limpas}{n° \ total \ de \ bocas \ de \ lobo} x \ 100$	Mensal
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo	%	$\frac{n° \ de \ galerias \ limpas}{n° \ total \ de \ galerias} x100$	Mensal
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	%	$\frac{total \ de \ recursos \ gastos \ com \ microdrenagem}{orçamento \ anual \ previsto \ para \ microdrenagem} x100$	Anual
Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total	%	$\frac{extensão \ de \ córregos \ urbanos \ limpos/desassoriados}{extensão \ total \ de \ córregos \ urbanos} x100$	Anual
Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.	%	$\frac{total \ de \ recursos \ gastos \ com \ macrodrenagem}{orçamento \ anual \ previsto \ para \ macrodrenagem} x100$	Anual

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, consequentemente, 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, no Quadro 14.1 e Quadro 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 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.

Continua...

Continuação.

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
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. • 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.

Continua...

Continuação.

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	• 'Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e translado 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. • 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.	• 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.
		• 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 caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.

Continua...

Continuação.

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
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 Pirassununga 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 (clube 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.

O objetivo da minuta de lei é indicar 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, 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 Pirassununga, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

I. 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 Pirassununga 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 9 – Mogi Guaçu, instituído pelo Decreto [_____]; e
- o Plano da Bacia Hidrográfica Mogi Guaçu – UGRHI 9.

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 Pirassununga, 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.

§ 3º. O processo de revisão do plano deverá garantir a participação social, conforme Decreto Federal n° 7.217/2010 e Decreto Federal n° 8.243/2014.

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 Pirassununga, 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 Municipal de Saneamento Básico de Pirassununga:

- 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 objetivos 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.

III. 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 do [xxxxx] de Pirassununga, 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.

Art. 9°. Visando à viabilidade econômico-financeira dos serviços, institui-se a Conta de Saneamento, instrumento utilizado para tarifação dos usuários referente aos quatro sistemas de saneamento.

Parágrafo 1°. Incidem tarifas sobre os serviços de fornecimento de água, esgotos sanitários, resíduos sólidos e drenagem urbana.

Parágrafo 2°. As tarifas, taxas e contribuição de melhoria serão determinadas com base nos custos de investimento e operacional dos serviços, com base em estudos tarifários.

Parágrafo 3°. A Conta de Saneamento passará a ser utilizada em substituição à conta de prestação de serviços de água e esgoto assim que regulamentado as competências pelo sistema de resíduos sólidos e aprovadas as tarifas por Entidade Reguladora.

IV. DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 10º. 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. 11°. O Município deverá regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, ficando desde já autorizado a delegar essas atividades à 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. 12°. Como 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 Pirassununga 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. 13°. 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 Pirassununga 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. 14°. 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. 15°. 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. 16°. 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.

Art. 17°. Em períodos críticos que exijam ações extraordinárias para garantia do fornecimento dos serviços de saneamento, cabe ao órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirassununga determinar medidas urgentes, bem como decidir sobre a validade da Lei [_____], que dispõe sobre o uso racional da água de abastecimento.

VI. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 18°. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, o [XXX] de Pirassununga, na forma da Lei Municipal [_____].

Art. 19°. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de Pirassununga, Estado de São Paulo, [_____] de 2015.

XXXXXXXXXXXXXXXX

Prefeito Municipal de Pirassununga

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA USP. **Biófito consume gás de efeito estufa em aterro sanitário**. Disponível em <http://www.usp.br/agen/?p=106679>. Acesso em out. 2013.

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (ARES-PCJ). **Nota Técnica ARES-PCJ n°30/2015.**

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (ARES-PCJ). **Resolução ARES-PCJ n°74, de 29 de dezembro de 2014.**

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

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/COMLURB_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.

AZEVEDO, Anna A.B. de. **Geologia da Folha Aguaí, SP**. Ver. IG, São Paulo, 5 (1/2):39-46, jan./dez. 1984.

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.

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/PIRASSUNUNGA/2012/PIRASSUNUNGA%20IQR%202012.pdf>. Acesso em nov. 2013.

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

ENGECORPS – Engenharia S.A. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba**. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, 2011.

ESA – ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Estudo Básico, Diagnóstico e Propostas de Soluções para os Problemas de Enchentes no Bairro Cidade Jardim**. Pirassununga: SAEP, 2006. 44 p.

ESA – ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Plano Diretor de Águas Pluviais de Pirassununga – SP**. Pirassununga: SAEP, 2009. 45 p.

ESA – ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Reforma e Adequação da ETE Santa Fé**; Relatório 2. Pirassununga: SAEP, 2006. 37 p.

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*. **Vocábulo 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.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Dados municipais**. Disponível em: <http://www.seade.gov.br.>. Acesso em: 10 abr. 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.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Informações estatísticas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=353930&search=sao-paulo|pirassununga>. Acesso em: 12 jun. 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. 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.

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.

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, João da Costa. Projeto Mogi-Pardo, Carta Geológica Compilada e Simplificada. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), 1998.

PIRASSUNUNGA. **Lei Complementar n° 107, de 24 de abril de 2012.** Dispõe sobre a regulamentação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Verdes, quanto à caracterização da triagem, acondicionamento, transporte, beneficiamento, reciclagem de destinação final adequada, no âmbito do Município de Pirassununga.

PIRASSUNUNGA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** 2015.

PROESPLAN ENGENHARIA LTDA. **Revisão e Atualização do Projeto Executivo da Nova Captação e Adução do Ribeirão do Roque**; Projeto Executivo. Pirassununga: SAEP, v. I, 2010. 162 p.

SABESP**. Comunidades Isoladas.** In: REVISTA DAE – Nº 187**.** São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.

SÃO PAULO (Estado). **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.** 2014.

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. 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.

SERVIÇO DE ÁGUAS E ESGOTO DE PIRASSUNUNGA. **Sistema de Tratamento de Águas Residuárias da ETA Santa Fé**. Pirassununga: SAEP, 2012.

SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA S/S. **Projeto Executivo da ETE – Município de Pirassununga/SP**. Pirassununga: SAEP. 2004.

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.

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.

17. ANEXOS

Anexo 1 – Instruções para o uso da Plataforma de Avaliação dos Indicadores

Anexo 2 – Relatório de Participação Social

ANEXO 1 – INSTRUÇÕES PARA O USO DA PLATAFORMA DE AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

ANEXO 2 – RELATÓRIO DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL

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

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO: PIRASSUNUNGA

INSTRUÇÕES PARA O USO DA PLATAFORMA DE AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

AQUALOG – SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL

Contrato n° 019/2015

Dezembro/2015

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de aviso de segurança do Excel. 5
Figura 2: Exemplo das células da tabela - numéricas e sim/não. 6
Figura 3: Sinais possíveis para as células numéricas. 6
Figura 4 – LOCALIZAÇÃO dos sinais de erro ou de validez dos dados 7
Figura 5: Localização da célula que deve ser preenchida com o ano correspondente. 7
Figura 6: Botão Salvar. 8
Figura 7: Abas de cada Sistema. 9
Figura 8: Resultados do Sistema de Gestão. 9
Figura 9: Tabela de resultados. 10
Figura 10: Aba "Resumo" na planilha. 10

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sistemas do PMSB e suas abas correspondentes. 8

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 4

2. FUNCIONAMENTO 5

2.1 INICIALIZANDO 5
2.2 INSERINDO DADOS 5
2.3 CÁLCULOS E RESULTADOS 8
2.4 SALVANDO DADOS 11

1. APRESENTAÇÃO

A tabela criada no Microsoft Office Excel tem como finalidade facilitar a avaliação dos Programas criados durante o desenvolvimento do PMSB. Para isso, é necessário ter em mãos os dados de cada sistema abordado no saneamento básico, além de dados gerais do PMSB. O funcionário responsável pela alimentação da tabela deve estar familiarizado com os termos, para que os dados sejam inseridos no campo correto.

2. FUNCIONAMENTO

2.1 *INICIALIZANDO*

A planilha criada é um documento do Microsoft Office Excel, com extensão ".xlsm", pois possui uma "macro", que armazenará os dados. Assim que o arquivo for aberto, deve-se habilitar aas macros na barra amarela que aparecerá logo abaixo do menu inicial. Um exemplo pode ser visto a seguir, na Figura 1.

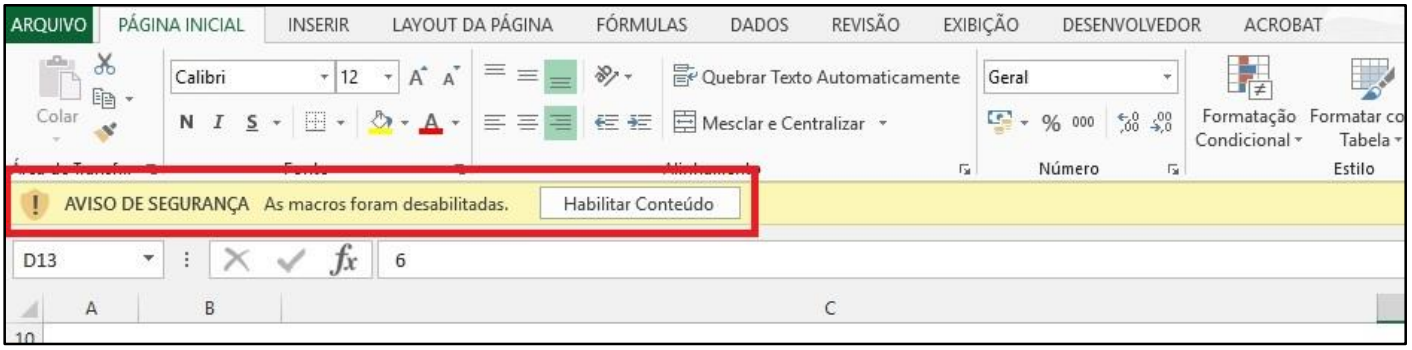


FIGURA 1: EXEMPLO DE AVISO DE SEGURANÇA DO EXCEL.

Para habilitar o conteúdo, basta clicar no botão "Habilitar Conteúdo", mostrado na Figura 1. Após habilitar a macro, a planilha está pronta para receber os dados dos sistemas que serão avaliados.

2.2 *INSERINDO DADOS*

Na aba "Inicial", encontra-se a tabela principal da planilha, onde os dados devem ser inseridos para que os indicadores sejam calculados. A tabela está dividida entre 5 seções: "Gerais – Abastecimento de Água de Esgoto Sanitário", "Abastecimento de Água", "Esgotamento Sanitário", "Resíduos Sólidos" e "Drenagem Urbana". As células que devem ser preenchidas encontram-se em cinza claro. Existem dois tipos de preenchimento para as células: numérico ou sim/não. Um exemplo de cada célula pode ser visto a seguir, dentro dos retângulos vermelhos, na Figura 2.

FIGURA 2: EXEMPLO DAS CÉLULAS DA TABELA - NUMÉRICAS E SIM/NÃO.

As células numéricas aceitam somente números, pois serão utilizadas para os cálculos nas outras abas da tabela. Para elas, pode ser inserido valores somente positivos (ou zero dependendo do caso), para que os indicadores mostrem valores reais. A célula avisa quando o valor inserido é válido ou não, como mostra a Figura 3 e Figura 4.

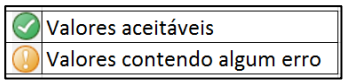


FIGURA 3: SINAIS POSSÍVEIS PARA AS CÉLULAS NUMÉRICAS.

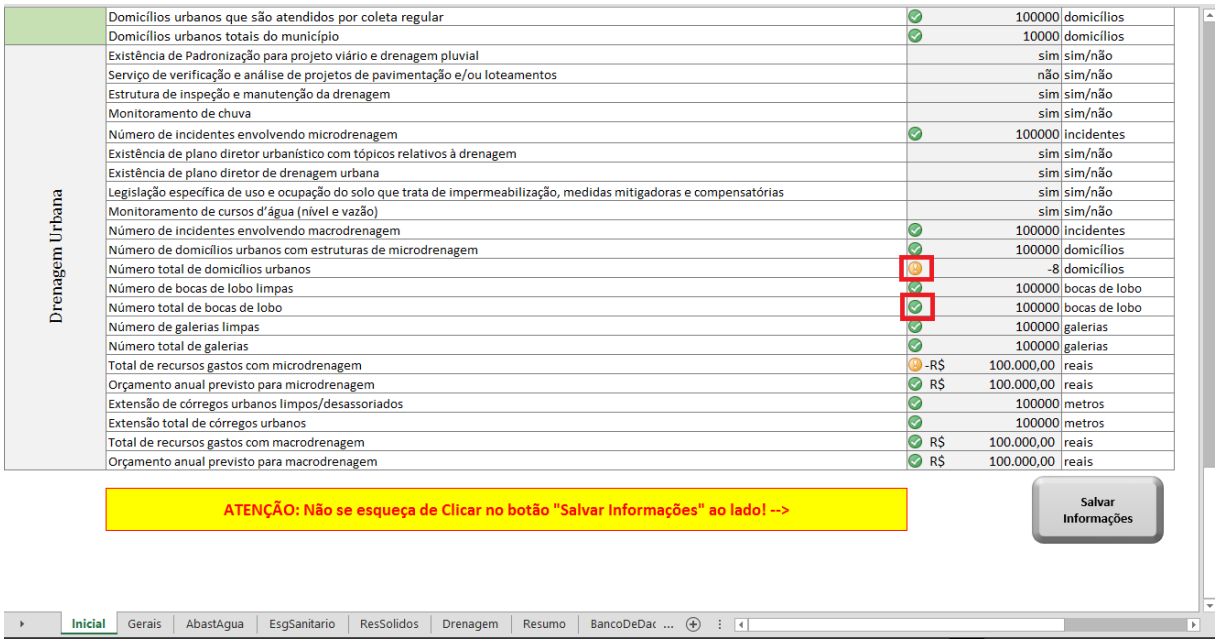


FIGURA 4 – LOCALIZAÇÃO DOS SINAIS DE ERRO OU DE VALIDEZ DOS DADOS

Portanto, a tabela só deverá ser salva quando todos os valores numéricos estiverem com o símbolo ✅. As células também possuem as unidades nas quais os valores devem ser inseridos para que os indicadores mostrem valores reais e aceitáveis. Já as demais células podem ser preenchidas com sim ou não, já que averiguam a existência de diferentes estruturas.

O ano ao qual os indicadores se referem também deve ser preenchido. Para isso, deve-se preencher a primeira célula da tabela, logo acima dos parâmetros de Gestão. A célula pode ser vista na Figura 5.

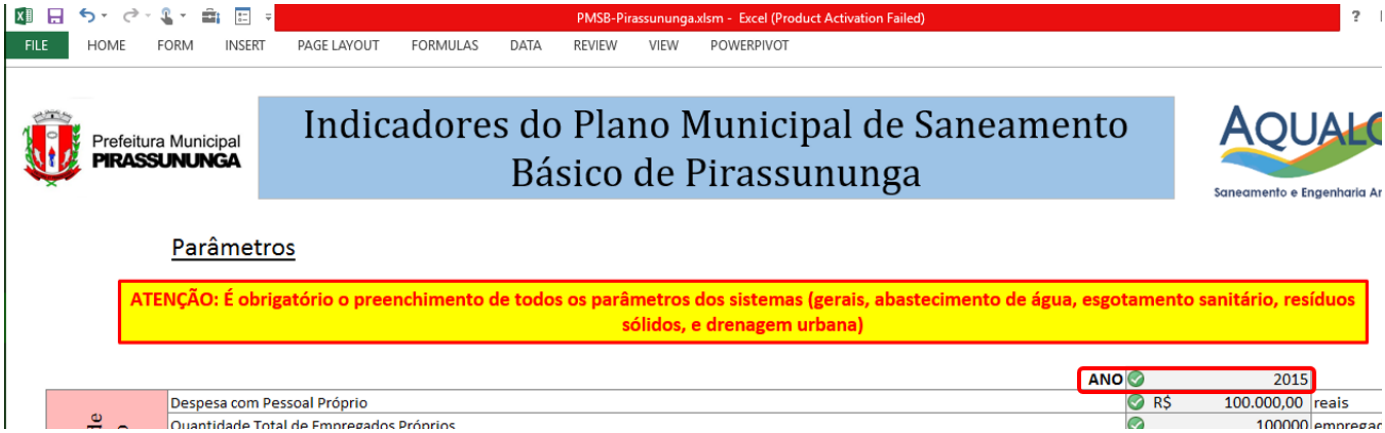


FIGURA 5: LOCALIZAÇÃO DA CÉLULA QUE DEVE SER PREENCHIDA COM O ANO CORRESPONDENTE.

Após a inserção de todos os dados, a tecla “Salvar”, encontrada no final da tabela, deve ser pressionada para que os dados sejam salvos no banco de dados. ATENÇÃO: somente salvar o arquivo não salva os dados no banco de dados, portanto, é imprescindível pressionar o botão salvar no final da aba “Inicial”, logo após os parâmetros de Drenagem Urbana.

A Figura 6 mostra o botão salvar que está inserido no final da aba “Inicial”.

FIGURA 6: BOTÃO SALVAR.

2.3 *CÁLCULOS E RESULTADOS*

Os cálculos são feitos automaticamente pela tabela, assim que os dados são inseridos. Os resultados são disponibilizados separadamente, ou seja, cada sistema tem uma aba onde os resultados podem ser encontrados. O

Quadro 1 mostra para cada Sistema sua aba correspondente na planilha.

QUADRO 1: SISTEMAS DO PMSB E SUAS ABAS CORRESPONDENTES.

Sistema	Aba
Gerais – Abastecimento de Água e Esgoto Sanitário	“Gerais”
Abastecimento de Água	“AbastAgua”
Esgotamento Sanitário	“EsgSanit”
Resíduos Sólidos	“ResSolidos”
Drenagem Urbana	“Drenagem”

A Figura 7 mostra como as abas são mostradas na tabela, indicadas pelo retângulo vermelho.

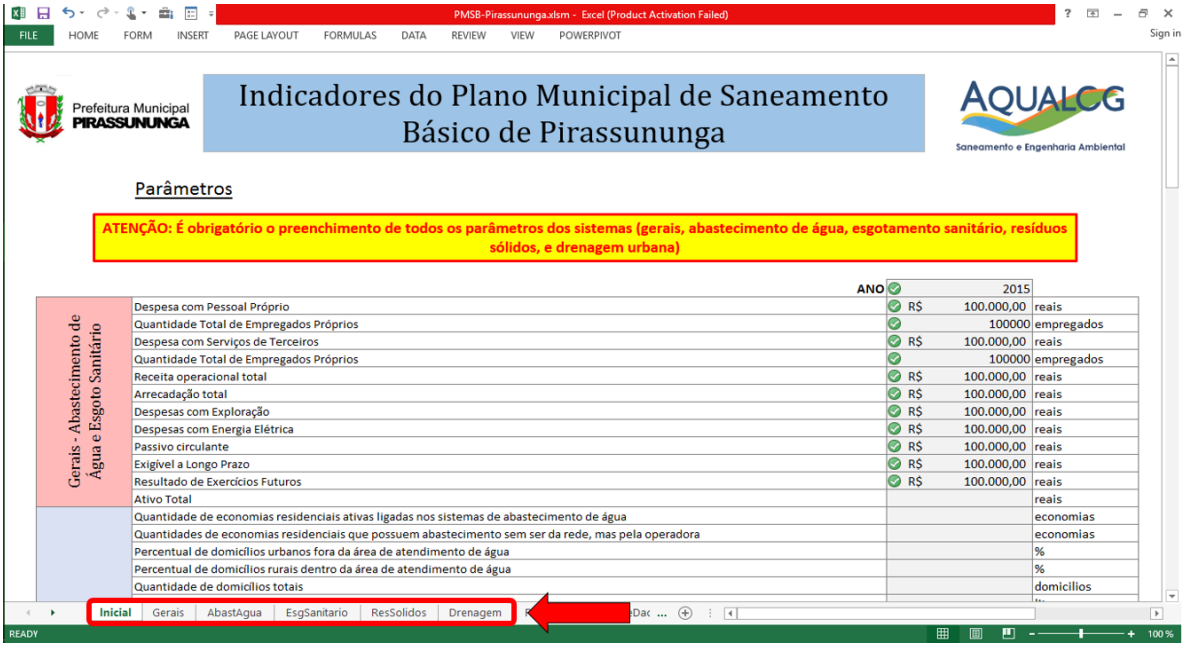


FIGURA 7: ABAS DE CADA SISTEMA.

O resultado para cada sistema é apresentado em sua respectiva aba. Um exemplo pode ser visto abaixo, para o grupo de Indicadores Gerais, na Figura 8.

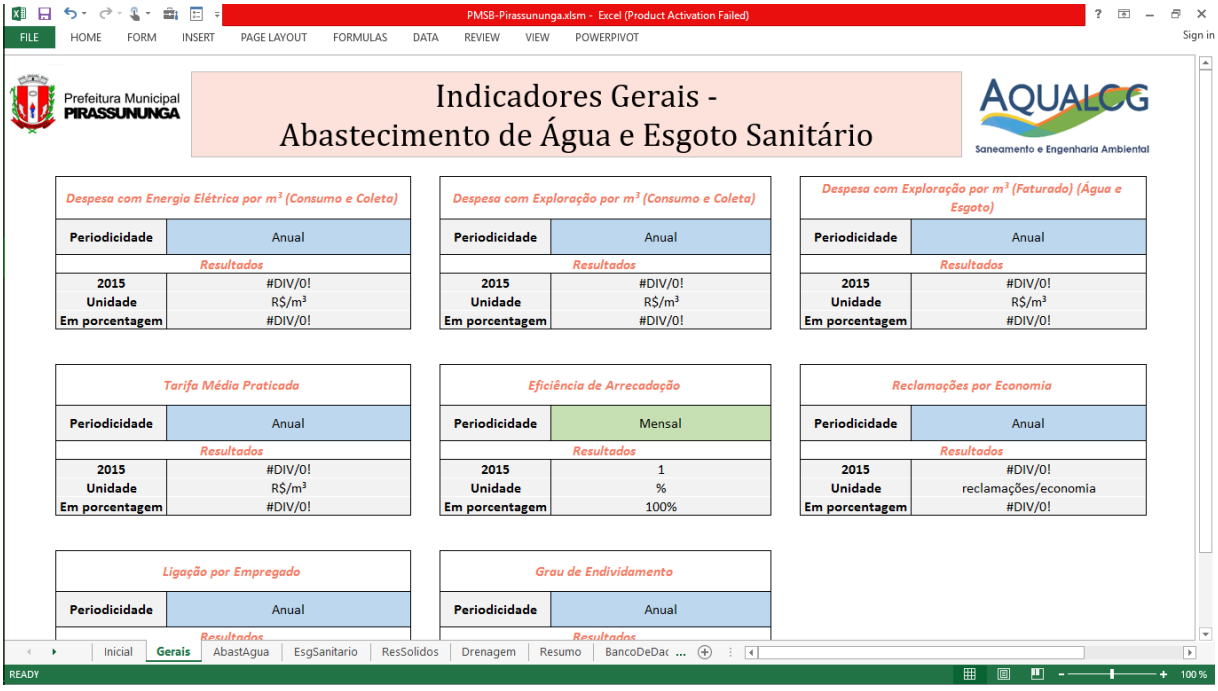


FIGURA 8: RESULTADOS DO SISTEMA DE GESTÃO.

Uma tabela de informações de cada indicador pode ser vista a seguir, na Figura 9. Foi utilizado como exemplo o sistema de Indicadores Gerais novamente.

Despesa com Energia Elétrica por m^3 (Consumo e Coleta)	
Periodicidade	Anual
Resultados	
2015	0,5
Unidade	R$/$m^3$
Em porcentagem	50%

FIGURA 9: TABELA DE RESULTADOS.

A tabela de resultados se configura da seguinte forma: primeiramente, o nome do indicador e a sua periodicidade. Na parte de “Resultados”, primeiramente mostra-se o ano do qual o dado pertence (inserido previamente na aba “Inicial”), seguido da unidade e o valor do indicador em porcentagem.

Como já dito, cada sistema do PMSB possui uma aba que mostra os respectivos resultados. Além disso, existe uma aba chamada “Resumo” que mostra todos os dados coletados e todos os valores calculados para os indicadores. A Figura 10 mostra a aba com o resumo dos valores.

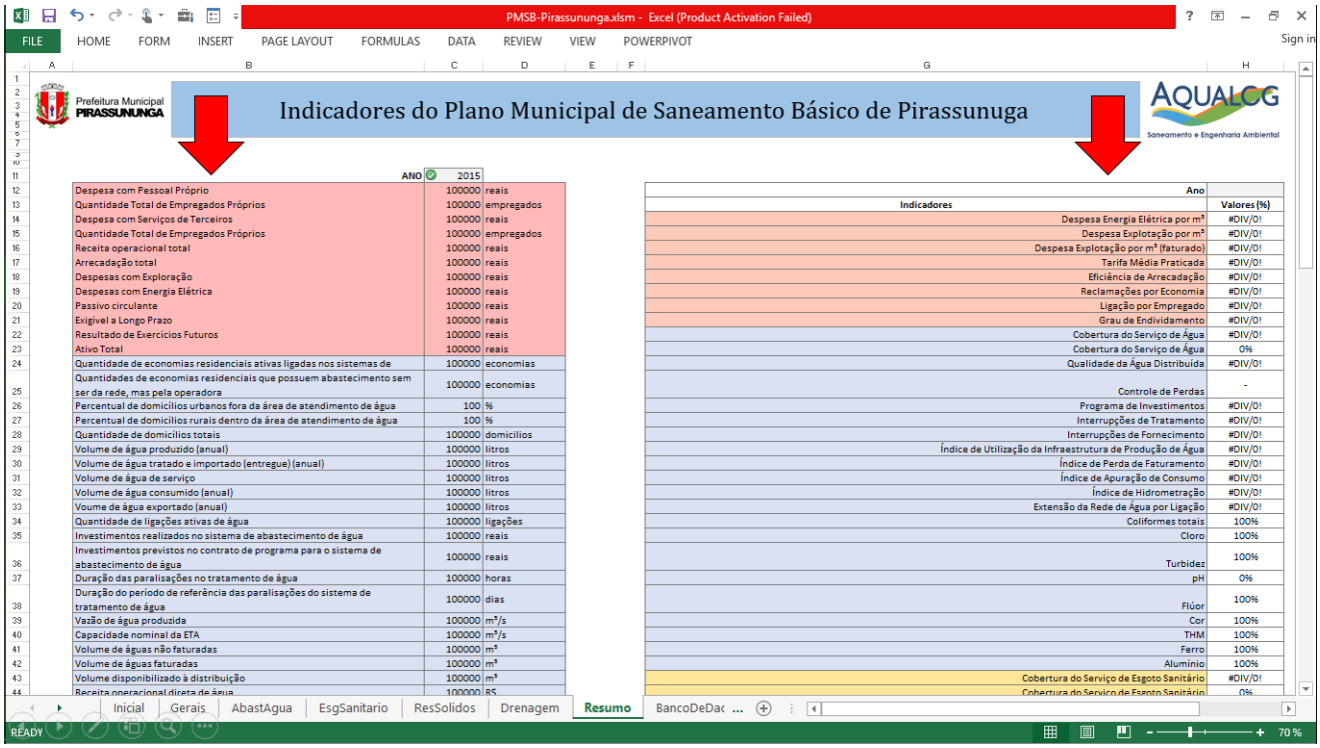


FIGURA 10: ABA "RESUMO" NA PLANILHA.

2.4 *SALVANDO DADOS*

As duas últimas abas da planilha são chamadas de Banco de Dados. O banco de dados armazena os valores recebidos e calculados da tabela, além dos seus respectivos anos. O banco de dados se alimenta sozinho, após apertar o botão SALVAR, já citado acima. Com já dito, salvar apenas o arquivo NÃO salva os dados no banco de dados, então é essencial pressionar o botão SALVAR no fim da aba "Inicial".

Não se esqueça de salvar o arquivo excel normalmente após apertar o botão salvar.

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

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO: PIRASSUNUNGA

RELATÓRIO DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL

AQUALOG – SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL
Contrato n° 019/2015

Dezembro/2015

APRESENTAÇÃO

O presente Relatório de Participação Social refere-se à Audiência Pública realizada no dia 26 de novembro de 2015 que teve como objetivo apresentar aos munícipes o conteúdo da compatibilização do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Pirassununga realizada pela empresa Aqualog.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Divulgação da Audiência Pública através do Jornal JC Regional....8
Figura 2 - Divulgação da audiência Pública através do Jornal O Movimento....9
Figura 3 Jornal JC Regional....9
Figura 4 - Divulgação da audiência Pública através do JORNAL mais pirassununga....9
Figura 5 - Divulgação da audiência Pública através do website do saep - pirassununga....10
Figura 6 – Lista de Convidados 1 para a Audiência Pública....11
Figura 7 – Lista de Convidados 2 para a Audiência Pública....12
Figura 8 – Lista de Convidados 3 para a Audiência Pública....13
Figura 9 – Lista de Convidados 4 para a Audiência Pública....14
Figura 10 – Lista de Convidados 5 para a Audiência Pública....15
Figura 11 – Lista de Convidados 6 para a Audiência Pública....16
Figura 12 – Lista de Convidados 7 para a Audiência Pública....17
Figura 13 – Plenária da Prefeitura de Pirassununga....18
Figura 14 - Plenária da Prefeitura de Pirassununga....18
Figura 15 - Boas vindas feitas por Wanderson Cardoso....18
Figura 16 - Apresentação do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico....18
Figura 17: Eng. Motta realizando a apresentação....19
Figura 18 - Eng. Mariana realizando a apresentação....19
Figura 19 - Eng. Érica elaborando a ata....19
Figura 20 - Participantes da Audiência Pública....19
Figura 21 – Pronunciamento de participantes....19
Figura 22 - Pronunciamento de participantes....19
Figura 23 - Pronunciamento de praticipantes....19
Figura 24 – Primeira Página da Ata da Audiência Pública....20
Figura 25 – Segunda Página da Ata da Audiência Pública....21
Figura 26 - terceira página da ata da audiência pública....22
Figura 27 – Primeira Página da Lista de Presença....23
Figura 28 – Segunda Página da Lista de Presença....24
Figura 29 – Terceira Página da Lista de Presença....25
Figura 30 – Quarta Página da Lista de Presença....26
Figura 31 – Quinta página da Lista de Presença....27
Figura 32 - Avaliação 1 da audiência pública....28
Figura 33 - Avaliação 2 da audiência pública....28
Figura 34 - Avaliação 3 da audiência pública....29
Figura 35 - Avaliação 4 da audiência pública....29
Figura 36 - Avaliação 5 da audiência pública....29
Figura 37 - Avaliação 6 da audiência pública....29
Figura 38 - Avaliação 7 da audiência pública....30
Figura 39 - Avaliação 8 da audiência pública....30
Figura 40 - Avaliação 9 da audiência pública....30
Figura 41 - Avaliação 10 da audiência pública....30
Figura 42 - Avaliação 11 da audiência pública....31

Figura 43 - Avaliação 12 da audiência pública.....31
Figura 44 - Avaliação 13 da audiência pública.....31
Figura 45 - Avaliação 14 da audiência pública.....31
Figura 46 - Avaliação 15 da audiência pública.....32
Figura 47 - Avaliação 16 da audiência pública.....32
Figura 48 - Avaliação 17 da audiência pública.....32
Figura 49 - Avaliação 18 da audiência pública.....32
Figura 50 - Avaliação 19 da audiência pública.....33
Figura 51 - Resultados - Pergunta 1.....34
Figura 52 - Resultados - Pergunta 2.....34
Figura 53 - Resultados - Pergunta 3.....35
Figura 54 - Resultados - Pergunta 4.....35
Figura 55 – Resultados – Pergunta 5.....36

SUMÁRIO

PÁG.

1. INFORMAÇÕES GERAIS 7

2. DIVULGAÇÃO 8

3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO 18

4. ATA DA REUNIÃO 20

5. LISTA DE PRESENÇA 23

6. AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA 28

7. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO 34

8. SUGESTÕES/ CRÍTICAS/ COMENTÁRIOS 37

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Data de realização: 26/11/2015

Horário: 19h15

Local: Plenária da Prefeitura Municipal de Pirassununga - SP

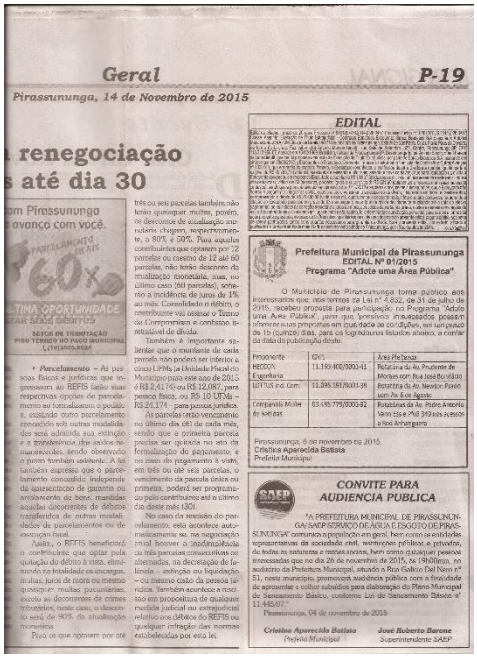
Objetivo: Apresentar aos munícipes o conteúdo da compatibilização do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Pirassununga realizada pela empresa Aqualog.

Pauta e dinâmica da reunião: A apresentação se iniciou com a contextualização da compatibilização do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Pirassununga, em seguida apresentou-se algumas informações básicas sobre o tema seguido dos diagnósticos dos sistemas de saneamento básico. Após essa etapa, citou-se os programas relacionados à temática de saneamento básico que o município pode aderir, além dos Planos de Investimento, Execução e o estudo de Sustentabilidade Econômico Financeira elaborados para Pirassununga. No final, abriu-se para as perguntas da população presente no evento.

Participantes: Estavam presentes o Eng. Sérgio Motta, e sua equipe (Eng. Mariana e Eng. Érica), além de membros do SAEP e outros munícipes.

2. DIVULGAÇÃO

A divulgação da audiência pública de apresentação do conteúdo da compatibilização do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Pirassununga realizou-se através dos periódicos JC Regional, O Movimento e o jornal Mais Pirassununga; além do website do SAEP e por meio de cartas-convite enviadas para uma lista de convidados, como mostram as figuras abaixo.



Geral P-19

Pirassununga, 14 de Novembro de 2015

renegociação até dia 30

EDITAL

Prefeitura Municipal de Pirassununga
EDITAL Nº 01/2015
Programa "Adote uma Área Pública"

CONVITE PARA AUDIENCIA PUBLICA

FIGURA 1 – DIVULGAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA ATRAVÉS DO JORNAL JC REGIONAL

O Movimento

SAEP

CONVITE PARA AUDIÊNCIA PÚBLICA

"A PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA/ SAEP SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRASSUNUNGA" comunica a população em geral, bem como as entidades representativas da sociedade civil, instituições públicas e privadas, de todas as naturezas e razões sociais, bem como quaisquer pessoas interessadas que no dia 26 de novembro de 2015, às 19horas, no auditório da Prefeitura Municipal, situado a Rua Galicio Del Nero nº 51, neste município, promoverá audiência pública com a finalidade de apresentar e colher subsídios para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme Lei de Saneamento Básico nº 11.445/07."

Pirassununga, 4 de novembro de 2015

Cristina Aparecida Batista
Prefeita Municipal

José Roberto Barone
Superintendente-SAEP

EDITAIS DE PROCLAMAS

DISTRITO DE CACHOEIRA DE EMAS

FIGURA 2 - DIVULGAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA ATRAVÉS DO JORNAL O MOVIMENTO

empresa Olá-
ivo, concessionária
serviços de "área
(estacionamento
ivo) desde o mês de
passado, havia
ado um pedido da
itura Municipal para
durante o processo
de implantação, a
esa ficasse até 90
após a implantação
serviços sem a
ação de notificações
multas.
na vez espirado este
– que serviu de
do educativo, para
população, usuária
preendesse o
cionamento do
na -, neste último
de semana de
ibro, a empresa
cia oficialmente a
da próxima terça-
(3), que todos os
los que não tiverem
iridos os tíquetes
as vagas no
etro de exploração
estacionamento
tivo (centro da
le) serão passíveis
tificação e multa.

Arquivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA
SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRASSUNUNGA

CONVITE PARA AUDIÊNCIA PÚBLICA

"A PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA/SAEP – SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRASSUNUNGA" comunica a população em geral, bem como as entidades representativas da sociedade civil, instituições públicas e privadas, de todas as naturezas e razões sociais, bem como quaisquer pessoas interessadas que no dia 26 de novembro de 2015, ás 19h, no auditório da Prefeitura Municipal, situado a Rua Galicio Del Nero nº51, neste município, promoverá audiência pública com a finalidade de apresentar e colher subsidios para elaboração do Plano Muicipal de Saneamento básico, conforme Lei de Saneamento Básico nº 11.445/07.

Pirassununga, 04 de Novembro de 2015

Cristina Aparecida Batista — Prefeita Municipal
José Roberto Barone — Superintendente/SAEP

Funerária Bom Pastor Informa

NOTA DE FALECIMENTO

Faleceu no dia 09 de novembro de 2015 em Pirassununga SP aos 46 anos o **Sr. Jorge de Souza Silva**. Filho do Sr. Luiz Cassiano da Silva e Sra. Orminda Conceição de Souza. O extinto residia no Jd. São Valentin – Pirassununga SP. Foi sepultada no Cemitério Municipal de Pirassununga.

FIGURA 4 - DIVULGAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA ATRAVÉS DO JORNAL MAIS PIRASSUNUNGA

FIGURA 5 - DIVULGAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA ATRAVÉS DO WEBSITE DO SAEP - PIRASSUNUNGA

Fonte: http://www.saep-piras.com.br/Panasonic.php?modulo=noticias&idnoti=24&acao=vernoticia

PROF BENEDICTO JOSÉ BARAUNA JÚNIOR
Mantenedor do Colégio Objetivo
Rua Siqueira Campos, nº 1.167 – Centro
13.630-085 - Pirassununga-SP

PROF JOSÉ RUBENS PINHEIRO LIMA
Mantenedor do Colégio Objetivo Júnior
Avenida das Flores, nº 511 – Cidade Jardim
13.632-490 - Pirassununga-SP

PROF.ª MARIA HELENA ZOEGA MAIALLE
Diretora do Colégio Liceu Vivere
Rua Duque de Caxias Norte, nº 530 – Jardim Elite
13.635-000 - Pirassununga-SP

PROF. DJALMA TOLEDO
Diretor do Colégio Interativo de Pirassununga
Rua Duque de Caxias, nº 1.621 – Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

PROF LUIZ ARTHUR MALTA PEREIRA
Diretor do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
ETEC *"Ten. Av. Gustavo Klug"*
Av. Padre Antonio Van Ess, nº 1.925 – Jardim Petrópolis
13.634-000 - Pirassununga-SP

DR EDYR JESUS BUENO
Presidente da Fundação de Ensino de Pirassununga
Rua Duque de Caxias, nº 1735 – Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

PROFª LUCIMEIRE DOS SANTOS
Dirigente Regional de Ensino
Av. Prudente de Moraes, nº 2.900 – Centro
13.630-075 - Pirassununga-SP

PROF. VITOR ARCÂNGELO RAYMUNDO
Diretor do Conservatório Municipal de Música
"CACILDA BECKER"
Rua dos Paturis, nº 1871 – Jardim do Lago
13.633-134 - Pirassununga-SP

GERENTE DO BANCO ITAÚ S/A
Rua Duque de Caxias, nº 1.275 – Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

CLÁUDIA FERNANDA WOHNRATH
Diretora da Escola Artístico Cultural de Pirassununga
Rua 13 de Maio, nº 1.740 – Centro
13.631-030 - Pirassununga-SP

DR. JOSÉ AUGUSTO SENHORINI
Coordenador do CEPTA-ICMBio – Caixa Postal 64
13.641-001 - Pirassununga-SP

GERENTE DO BANCO BRADESCO
Rua José Bonifácio, nº 612 – Centro
13.630-010 - Pirassununga-SP

SÉRGIO ANTONIO DA SILVA
Comandante da Guarda Municipal
Rua Germano Dix, 3270 - Jardim Carlos Gomes
13.633-000 - Pirassununga-SP

ACADÊMICOS FUNDADORES DA ACADEMIA PIRASSUNUNGUENSE DE LETRAS, ARTES, CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO – APLACE
Rua 07 de Setembro, 471 – Conjunto 11 - Caixa Postal 296
13.630-110 - Pirassununga-SP

GERENTE GERAL DA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL
Rua XV de Novembro, nº 1.505 – Centro
13.630-140 - Pirassununga-SP

GERENTE DO BANCO SANTANDER BRASIL S/A
Rua Duque de Caxias, nº 1.647 – Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

GERENTE DO BANCO SANTANDER BRASIL S/A
Rua Duque de Caxias, nº 1.471 – Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

GERENTE DO BANCO DO BRASIL S/A
Rua José Bonifácio, nº 483 – Centro
13.630-010 - Pirassununga-SP

GERENTE DO BANCO DO BRASIL S/A
Rua Duque de Caxias, nº 1.251 – Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

GERENTE DO BANCO ITAÚ S/A
Rua Duque de Caxias, nº 1.550 – Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

FIGURA 6 – LISTA DE CONVIDADOS 1 PARA A AUDIÊNCIA PÚBLICA

JOSÉ ROBERTO BARONE
Superintendente do SAEP
Av. Newton Prado, nº 2.664 – Centro
13.631-901 - Pirassununga-SP

ENGº. OG FRAY
Chefe da Seção Técnica RC 13.3 – D.E.R.
Av. Cap. Antonio Joaquim Mendes, nº 200
13.631-110 - Pirassununga-SP

JAMES FACETO HO e ÉLCIO DE SOUZA BUENO
Supervisores de Distribuição da ELEKTRO de Pirassununga
Estrada Municipal Fernando Luiz Landgraf, nº 93
13.630-000 - Pirassununga-SP

RENATA DOS SANTOS OLIVEIRA SILVA
Presidente do Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente de Pirassununga
Rua Visconde do Rio Branco, nº 586 – Centro
13.630-115 - Pirassununga-SP

CRISTINA APARECIDA BATISTA
Prefeita Municipal
Prefeitura Municipal de Pirassununga
Rua Galício Del Nero, 51 – Centro
13.630-900 - Pirassununga-SP

PROFA. YARA AP. BERNARDI ANTONIALLI
Secretária Municipal de Educação
Avenida Germano Dix, nº 3.350
13.633-000 - Pirassununga-SP

DR. LUIS PANONE
Procurador Geral do Município
Rua Galício Del Nero, nº 51 – Centro
13.630-900 - Pirassununga-SP

JOSÉ LAURO ROCHETTI
Secretário-Geral do Observatório Cidadania de Pirassununga
Rua Antúrios, 48 – Jardim São Fernando
13.631-125 - Pirassununga-SP

PADRE LUIS FERREIRA CASEMIRO JR.
Rua Raul Trevisan, 245
Jardim São Valentim
13630-635 - Pirassununga-SP

MÁRCIA DOS SANTOS LOURENÇO
Secretaria Municipal de Promoção Social
Rua Frederico Port, nº 74 – Centro
13.631-087 - Pirassununga-SP

LUCAS ALEXANDRE DA SILVA PORTO
Secretário Municipal de Administração
Rua Galício Del Nero, nº 51 – Centro
13.630-900 - Pirassununga-SP

PAULO ANDRÉ SILVA TANNÚS
Presidente do Conselho Comunitário de Segurança de Pirassununga - CONSEG
Rua Duque de Caxias, nº 2016 – Apto 01 - Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

ROYCE MARIA VICTORELLI PIRES VARGAS
Secretário Municipal de Saúde
Rua Siqueira Campos, nº 1.116 – Centro
13.630-085 - Pirassununga-SP

WALLACE ANANIAS DE FREITAS BRUNO
Secretário Municipal de Esportes
Av. Presidente Médici, s/nº – Jardim Carlos Gomes
13.633-045 - Pirassununga-SP

DÉBORA RAQUEL ROSIN DELPHINO DE MORAES LEME
Secretária Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Econômico
Rua Galício Del Nero, nº 51 – Centro
13.630-900 - Pirassununga-SP

JOAQUIM DONIZETTI GODOY LEME
Secretário Municipal de Obras e Serviços
Av. Germano Dix, nº 3.527
13.633-000 - Pirassununga-SP

KLÉBER GABRIEL DA SILVA
Secretário Municipal de Cultura e Turismo
Avenida Painguás, nº 2.014 – Jardim do Lago
13.634-022 - Pirassununga-SP

DRA. SYLVIA BUCHMANN THOMÉ
Secretária Municipal dos Direitos da Criança, do Adolescente e da Terceira Idade
Rua Visconde do Rio Branco, nº 586 – Centro
13.630-115 - Pirassununga-SP

MARIA JOSÉ MICHELI SANCHES
Presidente do Fundo Social de Solidariedade
Rua 13 de Maio, 2183 – Centro
13.630-030 - Pirassununga-SP

FLÁVIO AUGUSTO FRANCO DE SOUZA
Secretário Municipal do Meio Ambiente
Rua Galício Del Nero, nº 51 – Centro
13.630-900 - Pirassununga-SP

FIGURA 7 – LISTA DE CONVIDADOS 2 PARA A AUDIÊNCIA PÚBLICA

ALMIRO SINOTTI
Vice Prefeito Municipal
Rua Galício Del Nero, nº 51 – Centro
13.630-900 - Pirassununga-SP

IGREJA CATÓLICA APOSTÓLICA CARISMÁTICA
Rua Treze de Maio, 1735 - Centro
CEP: 13631-030 - Pirassununga - SP

PROF REGINALDO ANTONIO DA SILVA
Secretário Municipal da Agricultura
Rua Galício Del Nero, nº 51 – Centro
13.630-900 - Pirassununga-SP

FIAÇÃO E TECELAGEM PIRASSUNUNGA S/A
Rua Siqueira Campos, 2656 - Centro
13.631-010 - Pirassununga-SP

EDILSON PEREIRA DE GODOY
Secretário Municipal de Finanças
Rua Galício Del Nero, nº 51 – Centro
13.630-900 - Pirassununga-SP

PROFA. ÂNGELA AP. CONTI DOS SANTOS
Adm. da Escola Padrão SESI de Pirassununga
Av. Ten Olympio Guiguer, 2455 - Vila Guilhermina
13.634-214 - Pirassununga-SP

CEL INF VALDECYR DOS SANTOS
Prefeito de Aeronáutica de Pirassununga
Estrada de Aguaí s/nº – Campo Fontenelle
13.643-000 - Pirassununga-SP

TEN CEL AV MARCELO GOBETT CARDOSO
Comandante do Esquadrão de Demonstração Aérea
Estrada de Aguaí s/nº – Campo Fontenelle
13.643-000 - Pirassununga-SP

1º SARG BMA EDUARDO HENRIQUE DE MEDEIROS
Encarregado da Seção de Comunicação Social
Estrada de Aguaí s/nº – Campo Fontenelle
13.643-000 - Pirassununga-SP

JOSÉ DE ARRUDA LODI
Secretário de Indústria e Comércio
Prefeitura Municipal de Pirassununga
Rua Galício Del Nero, 51 – Centro
13.630-900 - Pirassununga-SP

PREFEITURA DE SANTA CRUZ DA CONCEIÇÃO
Av. Ver. Juvenal Leme Mourão, 320
Santa Cruz da Conceição - SP, 13625-000

PREFEITURA DE RIO CLARO
Sr. Prefeito Municipal Palmiro Altimari Filho
Rua 3, nº 945 - Centro
13.500-907 - Rio Claro-SP

PREFEITURA DE PORTO FERREIRA
Sra. Prefeita Municipal Renata Anchão Braga
Praça Cornélio Procópio, 90 - Centro
13.660-000 - Porto Ferreira-SP

PREFEITURA DE LEME
Sr. Prefeito Municipal Paulo Roberto Blasche
Rua 29 de Agosto, 668 - Centro
13.610-210 - Leme-SP

PREFEITURA DE ANALÂNDIA
Sr. Prefeito Municipal Rogério Luiz Barbosa Ulson
Avenida 04, nº 381- Centro
13.500-000 - Analândia-SP

PREFEITURA DE ARARAS
Sr. Prefeito Municipal Dr. Nelson Dimas Brambilla
Rua Pedro Álvares Cabral, 83 - Centro
13.600-790 - Araras-SP

PREFEITURA DE SANTA RITA DO PASSA QUATRO
Sr. Prefeito Municipal Dr. Leandro Luciano dos Santos
Rua Vitor Meirelles, 89 - Centro
13.670-000 - Santa Rita do Passa Quatro-SP

PREFEITURA DE DESCALVADO
Sr. Prefeito Municipal Henrique Fernando do Nascimento
Rua José Quirino Ribeiro, 55 - Centro
13.690-000 - Descalvado-SP

FIGURA 8 – LISTA DE CONVIDADOS 3 PARA A AUDIÊNCIA PÚBLICA

DR DONEK HILSENRATH GARCIA
Juiz de Direito da 1ª Vara
Rua José Bonifácio, nº 70 – Centro
13.631-903 - Pirassununga-SP

DRA. FLÁVIA PIRES DE OLIVEIRA
Juíza de Direito da 2ª Vara e Diretora do Fórum
Rua José Bonifácio, nº 70 – Centro
13.631-903 - Pirassununga-SP

DR JORGE CORTE JÚNIOR
Juiz de Direito da 3ª Vara
Rua José Bonifácio, nº 70 – Centro
13.631-903 - Pirassununga-SP

DR LUIS HENRIQUE RODRIGUES DE ALMEIDA
1º Promotor de Justiça
Rua José Bonifácio, nº 70 – Centro
13.631-903 - Pirassununga-SP

DRA. TELMA REGINA FERNANDES DO REGO PAGOTO
2ª Promotora de Justiça
Rua José Bonifácio, nº 70 – Centro
13.631-903 - Pirassununga-SP

SR. LUIZ ANTONIO MARROCOS LEITE
Rua José Bonifácio, 70 - Centro
13.631-903 - Pirassununga-SP

DR JOSÉ CARLOS GALLUCCI THOMÉ
3º Promotor de Justiça
Rua José Bonifácio, nº 70 – Centro
13.631-903 - Pirassununga-SP

DR JOSÉ EDUARDO BUENO DE ASSUMPÇÃO
Juiz Titular da Vara do Trabalho de Pirassununga
Av. Padre Antonio Van Ess, nº 1.241 – Bairro Rosário
13.634-000 - Pirassununga-SP

DRA. SANDRA VALÉRIA VADALÁ MÜLLER
Presidente da 9ª Subseção da O.A.B.
Rua José Bonifácio, nº 101 – Centro
13.631-062 - Pirassununga-SP

NELSON MARQUEZELLI
Deputado Federal
Rua José Bonifácio, nº 1.868 – Bairro do Rosário
13.634-010 - Pirassununga-SP

BRIG AR SAULO VALADARES DO AMARAL
Comandante da Academia da Força Aérea
Academia da Força Aérea
Estrada de Aguai s/nº - Campo Fontenelle
13.643-000 - Pirassununga-SP

CEL INT CARLOS ALBERTO DE AZEVEDO
Diretor da Fazenda da Aeronáutica
Fazenda da Aeronáutica de Pirassununga
Alameda Botafogo s/nº – Vila dos Oficiais
13.643-230 - Pirassununga-SP

TEN CEL INT VALDECYR DOS SANTOS
Prefeito de Aeronáutica de Pirassununga
Estrada de Aguaí s/nº – Campo Fontenelle
13.643-000 - Pirassununga-SP

CEL INT ANDRE LUIZ PAIVA DE LUCCA
Chefe da Divisão Administrativa da Academia da Força Aérea
Academia da Força Aérea
Estrada de Aguai s/nº - Campo Fontenelle
13.643-000 - Pirassununga-SP

TEN. CEL. ALEXANDRE DE OLIVEIRA MOÇO
Comandante do 13º Regimento de Cavalaria Mecanizado
Av. Newton Prado, nº 2.251 – Centro
13.631-900 - Pirassununga-SP

DR. EDGAR ALBANEZ
Delegado de Polícia Titular
Rua 13 de Maio, nº 1.521 - Centro
13.631-030 - Pirassununga-SP

DR JOÃO PINHEIRO NETO
Delegado do 1º Distrito de Polícia de Pirassununga
Rua Duque de Caxias, nº 1.140 - Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

DR CARLOS EDUARDO MALAMAN
Delegado do 1º Distrito de Polícia de Pirassununga
Rua Duque de Caxias, nº 1.140 - Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

DRA. TATIANE CRISTINA PARIZOTTO
Delegada da Delegacia de Defesa da Mulher
Rua Duque de Caxias, nº 1.140 - Centro
13.630-095 - Pirassununga-SP

CAP PM HAMILTON CESAR RODRIGUES
COMANDANTE DA 3ª COMPANHIA DE
POLÍCIA MILITAR DE PIRASSUNUNGA
Rua Coronel Franco, nº 3.314 – Posto de Monta
13.630-136 - Pirassununga-SP

FIGURA 9 – LISTA DE CONVIDADOS 4 PARA A AUDIÊNCIA PÚBLICA

CAP PM MARCELO ESTEVÃO DE OLIVEIRA
COMANDANTE DA 4ª COMPANHIA DE POLICIAMENTO RODOVIÁRIO
Rodovia Anhanguera, Km 208 - Pista Norte
13.634-240 - Pirassununga-SP

1º TEN PM MICHEL LEME BERALDO
COMANDANTE DO CORPO DE BOMBEIROS DE PIRASSUNUNGA
Av. Presidente Médici, 1.195 – Jardim Carlos Gomes
13.633-045 - Pirassununga-SP

COMANDANTE DA BASE OPERACIONAL DE POLÍCIA AMBIENTAL DE PIRASSUNUNGA
Colônia da CESP - Rodovia Brigadeiro Faria Lima s/nº
Cachoeira de Emas - 13.640-000 - Pirassununga-SP

REV MONSENHOR OTÁVIO DORIGON
Pároco Assistente Emérito da Paróquia
Senhor Bom Jesus dos Aflitos
Rua General Osório, nº 290 – Centro – Caixa Postal 53
13.630-020 - Pirassununga-SP

PADRE HUMBERTO CAPOBIANCO msc
Rua Major Feliciano, 750
Bairro do Rosário
13630-970 - Pirassununga-SP

PADRE ALEXANDRE LUCENTE
Pároco da Paróquia do Senhor Bom Jesus dos Aflitos
Rua General Osório, nº 290 – Centro – Caixa Postal 53
13.630-020 - Pirassununga-SP

PADRE THIAGO DE BARROS FIORANTE
Pároco da Paróquia de Santo Antonio
Largo Santo Antonio s/nº
Caixa Postal 204 - Pirassununga-SP

PADRE MAURO FERNANDO FERREIRA - msc
Pároco da Paróquia de Santa Rita de Cássia
Av. Santos Dumont, nº 194 – Jardim São Fernando
13.631-165 - Pirassununga-SP

PADRE LUIS FERREIRA CASEMIRO JR.
Pároco da Paróquia de São Francisco de Assis
Rua Raul Trevisan, nº 245 – Jardim São Valentim
13.635-052 - Pirassununga-SP

PASTOR ELIAS DIAS
Igreja Evangélica Assembléia de Deus
Av. Prudente de Moraes, 2005
13630-070 - Pirassununga-SP

PASTOR OZIEL
Igreja Evangélica Assembléia de Deus
Rua dos Lemes, 1080 - Centro
13630-137 - Pirassununga-SP

PASTOR LUIZ CARLOS RAMOS
Igreja Metodista
Rua 7 de Setembro, 574 - Centro
13630-110 - Pirassununga-SP

PASTORA PATRÍCIA CORREA CAMILO
Comunidade Aliança com Deus
Rua Rafael Aad, 5042 - Jd. Morumbi
13.631-655 - Pirassununga-SP

PASTOR SEBASTIÃO FERNANDES
Igreja Evangélica Assembléia de Deus
Ministério Belém
Rua José Bonifácio, 1054 - Centro
13634-010 - Pirassununga-SP

PASTOR WILLI HENGSTMANN
Presidente da Igreja Batista El Shadday
Rua Pereira Bueno, 1380 - Jd. Petrópolis
13634-310 - Pirassununga-SP

PASTOR ALDO FORTUNATO DA SILVA
Primeira Igreja Batista
Rua Pereira Bueno, 304 - Centro
13630-030 - Pirassununga-SP

PASTOR MARCOS CAMPOS DOS SANTOS
Presidente do Ministério Cristo Vive
Rua XV de Novembro, 1141 – Centro
13.630-140 - Pirassununga-SP

ALCIMAR SIQUEIRA MONTALVÃO
Presidente à Câmara Municipal
Rua Joaquim Procópio de Araújo, nº 1.662 – Centro
13.630-908 - Pirassununga-SP

JEFERSON RICARDO DO COUTO
Vereador à Câmara Municipal
Rua Joaquim Procópio de Araújo, nº 1.662 – Centro
13.630-908 - Pirassununga-SP

JOÃO BATISTA DE SOUZA PEREIRA
Vereador à Câmara Municipal
Rua Joaquim Procópio de Araújo, nº 1.662 – Centro
13.630-908 - Pirassununga-SP

FIGURA 10 – LISTA DE CONVIDADOS 5 PARA A AUDIÊNCIA PÚBLICA

JOÃO GILBERTO DOS SANTOS - "Gilberto Santa Fé"
Vereador à Câmara Municipal
Rua Joaquim Procópio de Araújo, nº 1.662 – Centro
13.630-908 - Pirassununga-SP

CÍCERO JUSTINO DA SILVA
Vereador à Câmara Municipal
Rua Joaquim Procópio de Araújo, nº 1.662 – Centro
13.630-908 - Pirassununga-SP

LEONARDO FRANCISCO SAMPAIO DE SOUZA FILHO
Vereador à Câmara Municipal
Rua Joaquim Procópio de Araújo, nº 1.662 – Centro
13.630-908 - Pirassununga-SP

LORIVAL CÉSAR OLIVEIRA MORAES - "Nickson"
Vereador à Câmara Municipal
Rua Joaquim Procópio de Araújo, nº 1.662 – Centro
13.630-908 - Pirassununga-SP

LUCIANA BATISTA
Vereadora à Câmara Municipal
Rua Joaquim Procópio de Araújo, nº 1.662 – Centro
13.630-908 - Pirassununga-SP

MILTON DIMAS TADEU URBAN
Vereador à Câmara Municipal
Rua Joaquim Procópio de Araújo, nº 1.662 – Centro
13.630-908 - Pirassununga-SP

OTACÍLIO JOSÉ BARREIROS
Vereador à Câmara Municipal
Rua Joaquim Procópio de Araújo, nº 1.662 – Centro
13.630-908 - Pirassununga-SP

COLEGIADO DO CONSELHO TUTELAR
Conselho Tutelar de Pirassununga
Rua dos Lemes, 1129 – Centro
13.630-137 - Pirassununga-SP

PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO PIRASSUNUNGUENSE DOS APOSENTADOS
Rua José Bonifácio, 787 – Centro
13.630-010 - Pirassununga-SP

ASSOCIAÇÃO AMBIENTAL PAIQUERÊ
Ailton José Tuckmantel Marangom
Rua XV de Novembro, 2606 - Centro
13.630-145 - Pirassununga-SP

ASILO NOSSA SENHORA DE FÁTIMA
Alameda Monsenhor Cruz, 108 - Centro
13.631-049 - Pirassununga-SP

ASILO SÃO VICENTE DE PAULA
Av. Joaquim Cristóvão, 399
Vila Santa Terezinha
13.690-000 - Pirassununga-SP

ASSOCIAÇÃO DE BAIRRO VERTENTES DO MAMONAL
Alameda Beija Flor, 20 - Vertentes do Mamonal
13.630-970 - Pirassununga-SP

ASSOCIAÇÃO DE BAIRROS - LARIFER
Rua João Francisco Jardim, 1646
Jardim das Laranjeiras
13.635-124 - Pirassununga-SP

ASSOCIAÇÃO DE BAIRRO CIDADE JARDIM
Praça dos Cajueiros, 1755 - Cidade Jardim
13.632-568 - Pirassununga-SP

ASSOCIAÇÃO DE MORADORES CACHOEIRA DE EMAS
Rua Aantonio Polesi, 513 - Jardim Limoeiro
13.640-000 - Pirassununga-SP

ASSOCIAÇÃO DE MORADORES VILA REDENÇÃO
Rua Pedro Ziliotto, 2088 - Vila Redenção
13.633-377 - Pirassununga-SP

ASSOCIAÇÃO DE MORADORES VILA BRASIL
Rua José Hunglauber, 622 - Terras de San José
13.630-000 - Pirassununga-SP

ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DA VILA BRAS
Rua Erico Neves de Mello, 388 - Vila Brás
13.632-015 - Pirassununga-SP

ASSOCIAÇÃO DE BAIRROS JARDIM LAURO POZZI
Rua Amador Franco da Silveira, 1516
Jd. Lauro Pozzi - 13.633-350 - Pirassununga-SP

FIGURA 11 – LISTA DE CONVIDADOS 6 PARA A AUDIÊNCIA PÚBLICA

HUGO ROLANDO ARANA PESSOA
Presidente da Associação Comercial e
Industrial de Pirassununga
Rua José Bonifácio, nº 541 – Centro
13.630-970 - Pirassununga-SP

Eng.º ANTONIO CARLOS BUENO GONÇALVES
Presidente da Associação Regional de Engenheiros
e Arquitetos de Pirassununga
Rua Felipe Boller Júnior, nº 4.255 – Cidade Jardim
13.631-120 - Pirassununga-SP

DR HUMBERTO NEGRIZOLLI
Presidente da Associação dos Advogados
Rua José Bonifácio, nº 101 – Centro
13.631-903 - Pirassununga-SP

PEDRO APARECIDO TONETTI
Presidente do Sindicato Rural de Pirassununga
Rua Coronel Franco, nº 3.095 – Posto de Monta
13.633-010 - Pirassununga-SP

ALGEMIRO SALVADOR VERONA
Pres. do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pirassununga
Rua XV de Novembro, nº 1203 – Centro
13.630-140 - Pirassununga-SP

PAULO JOÃO DE OLIVEIRA ALONSO
Pres. do Sindicato do Comércio Varejista de Pirassununga
Ladeira Padre Felipe, nº 2.285 – Centro
13.631-005 - Pirassununga-SP

ODIRLEY MONTESINO
Pres. do Sindicato dos Servidores Municipais de Pirassununga
Rua Capitão Maneco, nº 564 - Centro
13.630-050 - Pirassununga-SP

MOACYR FONSECA JÚNIOR
Presidente da APAE
Av. Cap. Antonio Joaquim Mendes, nº 661 – Jd. Carlos Gomes
13.633-030 - Pirassununga-SP

DERMIVAL BRADTFIXE IGNÁCIO
Presidente do Lar André Luiz
Rua Alan Kardec, nº 412 – Vila Industrial
13.631–300 - Pirassununga-SP

JORGE LUIS LOURENÇO
Pres. do Centro Pirassununguense de Assistência à Infância
Rua XV de Novembro, nº 758 – Centro
13.630-145 - Pirassununga-SP

MARCO ANTÔNIO MARAFON
Presidente do Clube Pirassununga
Rua Siqueira Campos, nº 2003 – Centro
13.631-010 - Pirassununga-SP

JERONIMO GABRIEL GONZALES
Pres. do Clube dos Subtenentes e Sargentos de Pirassununga
Clube de Campo Anhanguera
13.630-000- Pirassununga-SP

EDINALDO BARBOSA LIMA
Provedor da Santa Casa de Misericórdia de Pirassununga
Av. Newton Prado, nº 1.883 – Centro
13.631-040 - Pirassununga-SP

ROSELI MARCHETTI
Administradora do Centro de Especialidades Médicas
"Benedita Aureliano da Silva – Irmã Leopoldina"
Av. Cap Antonio Joaquim Mendes, 1.001 – Jd. Carlos Gomes
13.633-030 - Pirassununga-SP

PROF DR FLÁVIO VIEIRA MEIRELLES
Prefeito do Campus da USP em Pirassununga
Rua Duque de Caxias Norte, 225 – Caixa Postal 23
13.635-900 - Pirassununga-SP

PROF DR PAULO JOSÉ DO AMARAL SOBRAL
Diretor da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos-USP
Rua Duque de Caxias Norte, nº 225 – Caixa Postal 23
13.635-000 - Pirassununga-SP

ENGº. ANTONIO MOACIR RODRIGUES NOGUEIRA
Diretor da Faculdade de Agrimensura de Pirassununga
Av. Acadêmicos, nº 01 – Bairro Posto de Monta
Caixa Postal 01 - 13.633-490 - Pirassununga-SP

PROF.ª MÁRCIA REGINA FERRO MÓSS JÚLIO
Diretora Executiva da UNIFIAN de Pirassununga
Rua Padre Léo Landers, nº 2.065 – Vila Guilhermina
13.634-200 - Pirassununga-SP

PROF DR CLÁUDIO ROMUALDO
Diretor Geral da DIDA CIEBE
Centro Integrado de Educação Brasil Europa
Av. Painguás, nº 225/243
13.630-250 - Pirassununga-SP

PADRE HUMBERTO CAPOBIANCO
Diretor Geral do Colégio John Kennedy
Rua Major Feliciano, nº 750 – Bairro da Raia
13.634-034 - Pirassununga-SP

FIGURA 12 – LISTA DE CONVIDADOS 7 PARA A AUDIÊNCIA PÚBLICA

3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

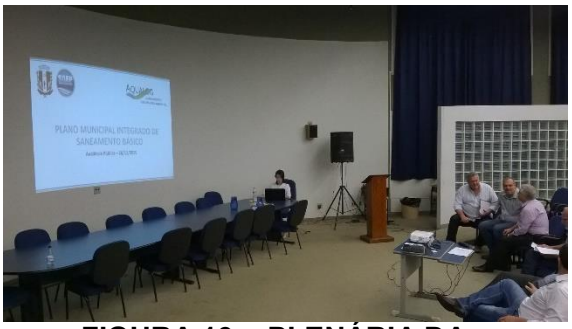


FIGURA 13 – PLENÁRIA DA PREFEITURA DE PIRASSUNUNGA

FIGURA 14 - PLENÁRIA DA PREFEITURA DE PIRASSUNUNGA

FIGURA 15 - BOAS VINDAS FEITAS POR WANDERSON CARDOSO

FIGURA 16 - APRESENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

FIGURA 17: ENG. MOTTA REALIZANDO A APRESENTAÇÃO

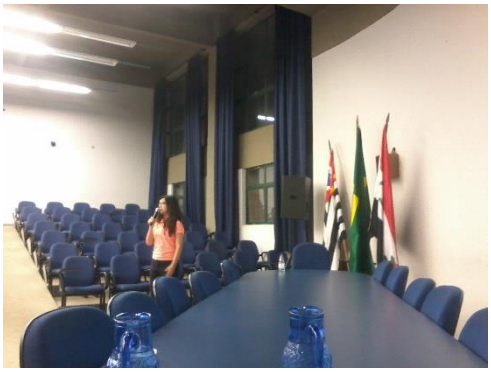


FIGURA 18 - ENG. MARIANA REALIZANDO A APRESENTAÇÃO

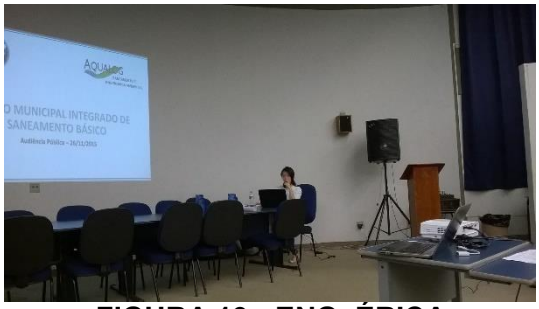


FIGURA 19 - ENG. ÉRICA ELABORANDO A ATA

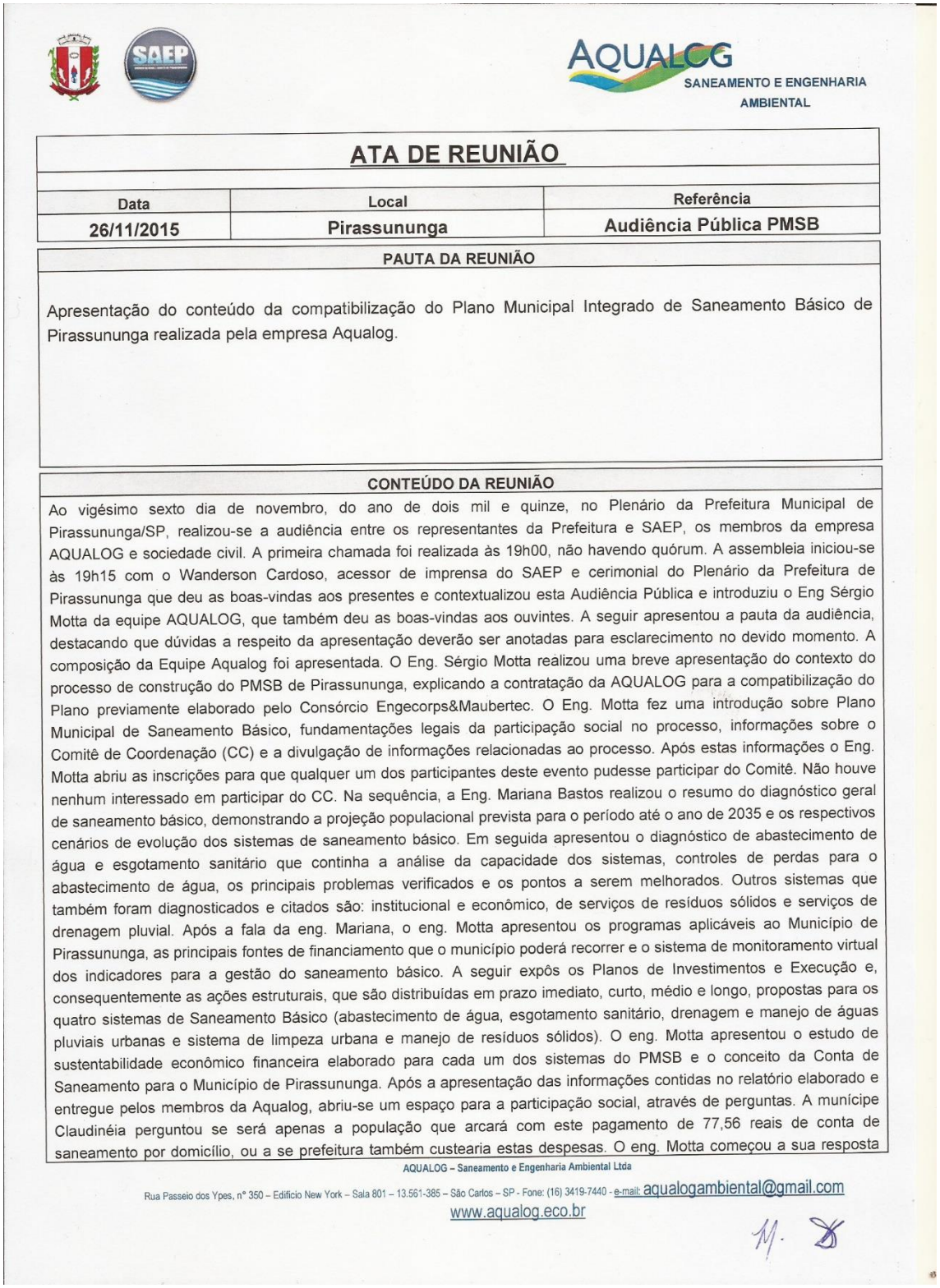
FIGURA 20 - PARTICIPANTES DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

FIGURA 21 – PRONUNCIAMENTO DE PARTICIPANTES

FIGURA 22 - PRONUNCIAMENTO DE PARTICIPANTES

FIGURA 23 - PRONUNCIAMENTO DE PRATICIPANTES

4. ATA DA REUNIÃO



AQUALOG SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL

ATA DE REUNIÃO

Data	Local	Referência
26/11/2015	Pirassununga	Audiência Pública PMSB

PAUTA DA REUNIÃO

Apresentação do conteúdo da compatibilização do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Pirassununga realizada pela empresa Aqualog.

CONTEÚDO DA REUNIÃO

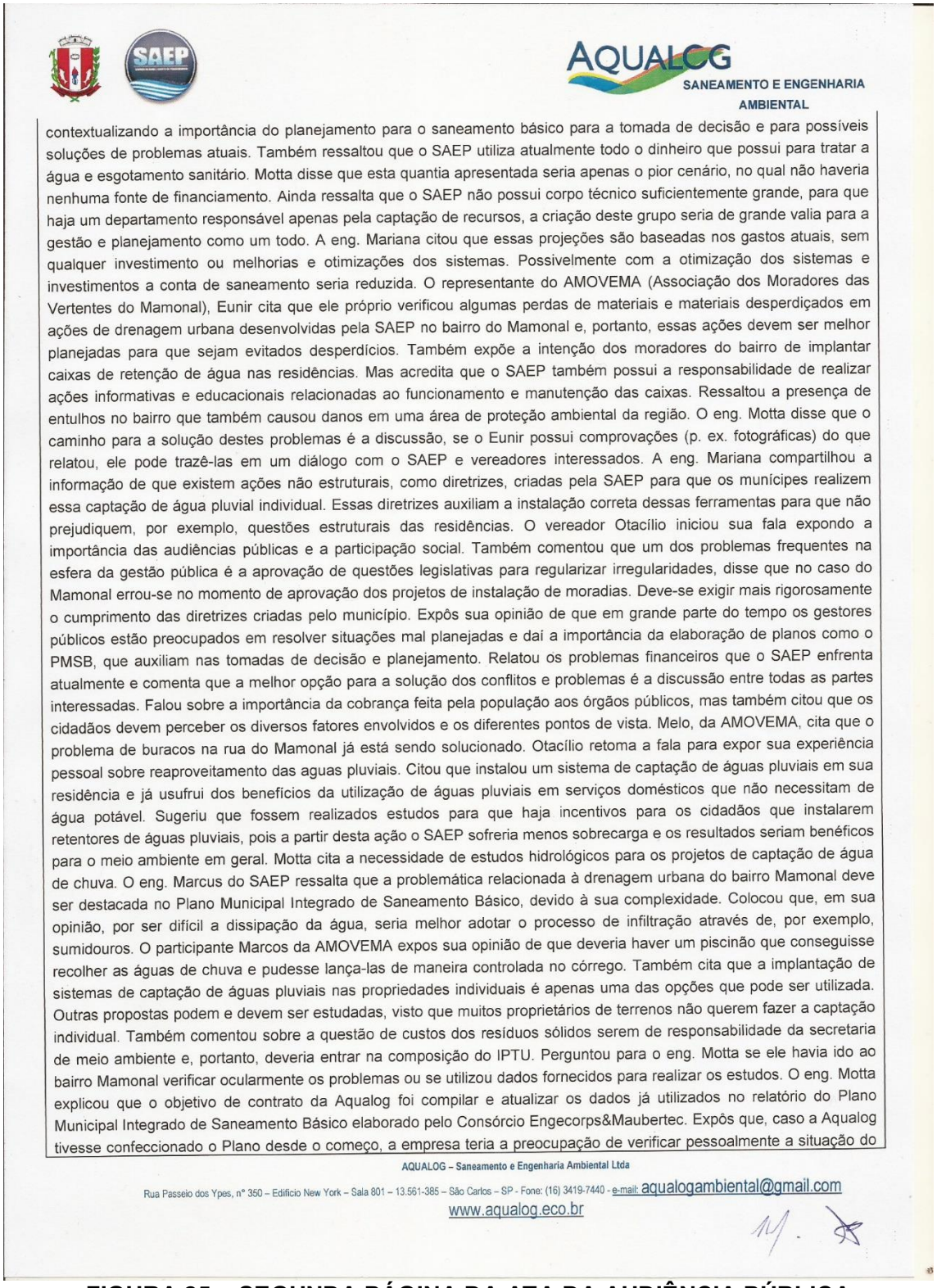
Ao vigésimo sexto dia de novembro, do ano de dois mil e quinze, no Plenário da Prefeitura Municipal de Pirassununga/SP, realizou-se a audiência entre os representantes da Prefeitura e SAEP, os membros da empresa AQUALOG e sociedade civil. A primeira chamada foi realizada às 19h00, não havendo quórum. A assembleia iniciou-se às 19h15 com o Wanderson Cardoso, acessor de imprensa do SAEP e cerimonial do Plenário da Prefeitura de Pirassununga que deu as boas-vindas aos presentes e contextualizou esta Audiência Pública e introduziu o Eng Sérgio Motta da equipe AQUALOG, que também deu as boas-vindas aos ouvintes. A seguir apresentou a pauta da audiência, destacando que dúvidas a respeito da apresentação deverão ser anotadas para esclarecimento no devido momento. A composição da Equipe Aqualog foi apresentada. O Eng. Sérgio Motta realizou uma breve apresentação do contexto do processo de construção do PMSB de Pirassununga, explicando a contratação da AQUALOG para a compatibilização do Plano previamente elaborado pelo Consórcio Engecorps&Maubertec. O Eng. Motta fez uma introdução sobre Plano Municipal de Saneamento Básico, fundamentações legais da participação social no processo, informações sobre o Comitê de Coordenação (CC) e a divulgação de informações relacionadas ao processo. Após estas informações o Eng. Motta abriu as inscrições para que qualquer um dos participantes deste evento pudesse participar do Comitê. Não houve nenhum interessado em participar do CC. Na sequência, a Eng. Mariana Bastos realizou o resumo do diagnóstico geral de saneamento básico, demonstrando a projeção populacional prevista para o período até o ano de 2035 e os respectivos cenários de evolução dos sistemas de saneamento básico. Em seguida apresentou o diagnóstico de abastecimento de água e esgotamento sanitário que continha a análise da capacidade dos sistemas, controles de perdas para o abastecimento de água, os principais problemas verificados e os pontos a serem melhorados. Outros sistemas que também foram diagnosticados e citados são: institucional e econômico, de serviços de resíduos sólidos e serviços de drenagem pluvial. Após a fala da eng. Mariana, o eng. Motta apresentou os programas aplicáveis ao Município de Pirassununga, as principais fontes de financiamento que o município poderá recorrer e o sistema de monitoramento virtual dos indicadores para a gestão do saneamento básico. A seguir expôs os Planos de Investimentos e Execução e, consequentemente as ações estruturais, que são distribuídas em prazo imediato, curto, médio e longo, propostas para os quatro sistemas de Saneamento Básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos). O eng. Motta apresentou o estudo de sustentabilidade econômico financeira elaborado para cada um dos sistemas do PMSB e o conceito da Conta de Saneamento para o Município de Pirassununga. Após a apresentação das informações contidas no relatório elaborado e entregue pelos membros da Aqualog, abriu-se um espaço para a participação social, através de perguntas. A munícipe Claudinéia perguntou se será apenas a população que arcará com este pagamento de 77,56 reais de conta de saneamento por domicílio, ou a se prefeitura também custearia estas despesas. O eng. Motta começou a sua resposta

AQUALOG – Saneamento e Engenharia Ambiental Ltda

Rua Passeio dos Ypes, nº 350 – Edifício New York – Sala 801 – 13.561-385 – São Carlos – SP - Fone: (16) 3419-7440 - e-mail: aqualogambiental@gmail.com

www.aqualog.eco.br

FIGURA 24 – PRIMEIRA PÁGINA DA ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AQUALOG SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL

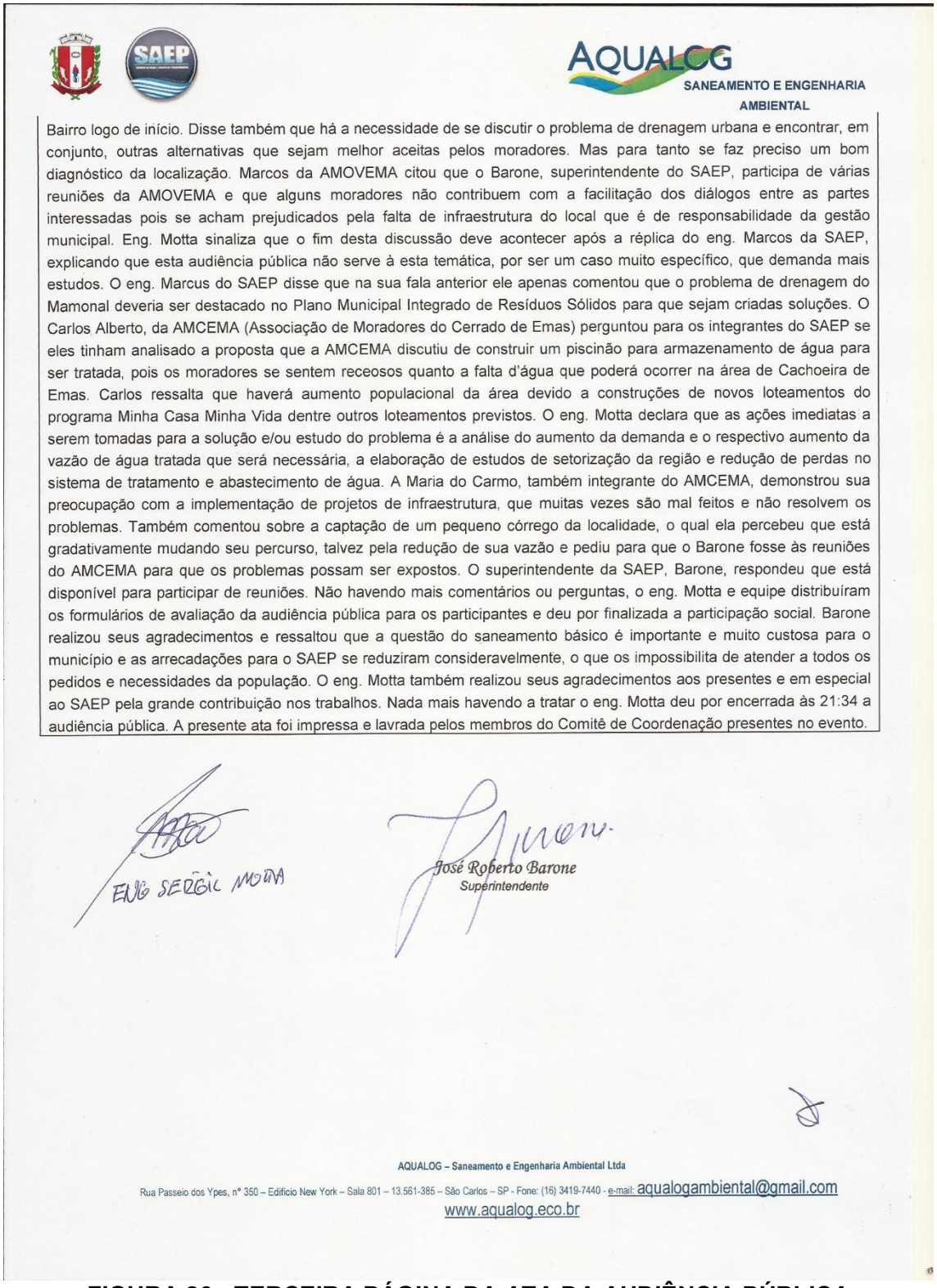
contextualizando a importância do planejamento para o saneamento básico para a tomada de decisão e para possíveis soluções de problemas atuais. Também ressaltou que o SAEP utiliza atualmente todo o dinheiro que possui para tratar a água e esgotamento sanitário. Motta disse que esta quantia apresentada seria apenas o pior cenário, no qual não haveria nenhuma fonte de financiamento. Ainda ressalta que o SAEP não possui corpo técnico suficientemente grande, para que haja um departamento responsável apenas pela captação de recursos, a criação deste grupo seria de grande valia para a gestão e planejamento como um todo. A eng. Mariana citou que essas projeções são baseadas nos gastos atuais, sem qualquer investimento ou melhorias e otimizações dos sistemas. Possivelmente com a otimização dos sistemas e investimentos a conta de saneamento seria reduzida. O representante do AMOVEMA (Associação dos Moradores das Vertentes do Mamonal), Eunir cita que ele próprio verificou algumas perdas de materiais e materiais desperdiçados em ações de drenagem urbana desenvolvidas pela SAEP no bairro do Mamonal e, portanto, essas ações devem ser melhor planejadas para que sejam evitados desperdícios. Também expõe a intenção dos moradores do bairro de implantar caixas de retenção de água nas residências. Mas acredita que o SAEP também possui a responsabilidade de realizar ações informativas e educacionais relacionadas ao funcionamento e manutenção das caixas. Ressaltou a presença de entulhos no bairro que também causou danos em uma área de proteção ambiental da região. O eng. Motta disse que o caminho para a solução destes problemas é a discussão, se o Eunir possui comprovações (p. ex. fotográficas) do que relatou, ele pode trazê-las em um diálogo com o SAEP e vereadores interessados. A eng. Mariana compartilhou a informação de que existem ações não estruturais, como diretrizes, criadas pela SAEP para que os munícipes realizem essa captação de água pluvial individual. Essas diretrizes auxiliam a instalação correta dessas ferramentas para que não prejudiquem, por exemplo, questões estruturais das residências. O vereador Otacílio iniciou sua fala expondo a importância das audiências públicas e a participação social. Também comentou que um dos problemas frequentes na esfera da gestão pública é a aprovação de questões legislativas para regularizar irregularidades, disse que no caso do Mamonal errou-se no momento de aprovação dos projetos de instalação de moradias. Deve-se exigir mais rigorosamente o cumprimento das diretrizes criadas pelo município. Expôs sua opinião de que em grande parte do tempo os gestores públicos estão preocupados em resolver situações mal planejadas e daí a importância da elaboração de planos como o PMSB, que auxiliam nas tomadas de decisão e planejamento. Relatou os problemas financeiros que o SAEP enfrenta atualmente e comenta que a melhor opção para a solução dos conflitos e problemas é a discussão entre todas as partes interessadas. Falou sobre a importância da cobrança feita pela população aos órgãos públicos, mas também citou que os cidadãos devem perceber os diversos fatores envolvidos e os diferentes pontos de vista. Melo, da AMOVEMA, cita que o problema de buracos na rua do Mamonal já está sendo solucionado. Otacílio retoma a fala para expor sua experiência pessoal sobre reaproveitamento das aguas pluviais. Citou que instalou um sistema de captação de águas pluviais em sua residência e já usufrui dos benefícios da utilização de águas pluviais em serviços domésticos que não necessitam de água potável. Sugeriu que fossem realizados estudos para que haja incentivos para os cidadãos que instalarem retentores de águas pluviais, pois a partir desta ação o SAEP sofreria menos sobrecarga e os resultados seriam benéficos para o meio ambiente em geral. Motta cita a necessidade de estudos hidrológicos para os projetos de captação de água de chuva. O eng. Marcus do SAEP ressalta que a problemática relacionada à drenagem urbana do bairro Mamonal deve ser destacada no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, devido à sua complexidade. Colocou que, em sua opinião, por ser difícil a dissipação da água, seria melhor adotar o processo de infiltração através de, por exemplo, sumidouros. O participante Marcos da AMOVEMA expos sua opinião de que deveria haver um piscinão que conseguisse recolher as águas de chuva e pudesse lança-las de maneira controlada no córrego. Também cita que a implantação de sistemas de captação de águas pluviais nas propriedades individuais é apenas uma das opções que pode ser utilizada. Outras propostas podem e devem ser estudadas, visto que muitos proprietários de terrenos não querem fazer a captação individual. Também comentou sobre a questão de custos dos resíduos sólidos serem de responsabilidade da secretaria de meio ambiente e, portanto, deveria entrar na composição do IPTU. Perguntou para o eng. Motta se ele havia ido ao bairro Mamonal verificar ocularmente os problemas ou se utilizou dados fornecidos para realizar os estudos. O eng. Motta explicou que o objetivo de contrato da Aqualog foi compilar e atualizar os dados já utilizados no relatório do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico elaborado pelo Consórcio Engecorps&Maubertec. Expôs que, caso a Aqualog tivesse confeccionado o Plano desde o começo, a empresa teria a preocupação de verificar pessoalmente a situação do

AQUALOG – Saneamento e Engenharia Ambiental Ltda

Rua Passeio dos Ypes, nº 350 – Edifício New York – Sala 801 – 13.561-385 – São Carlos – SP - Fone: (16) 3419-7440 - e-mail: aqualogambiental@gmail.com

www.aqualog.eco.br

FIGURA 25 – SEGUNDA PÁGINA DA ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AQUALOG
SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL

Bairro logo de início. Disse também que há a necessidade de se discutir o problema de drenagem urbana e encontrar, em conjunto, outras alternativas que sejam melhor aceitas pelos moradores. Mas para tanto se faz preciso um bom diagnóstico da localização. Marcos da AMOVEMA citou que o Barone, superintendente do SAEP, participa de várias reuniões da AMOVEMA e que alguns moradores não contribuem com a facilitação dos diálogos entre as partes interessadas pois se acham prejudicados pela falta de infraestrutura do local que é de responsabilidade da gestão municipal. Eng. Motta sinaliza que o fim desta discussão deve acontecer após a réplica do eng. Marcos da SAEP, explicando que esta audiência pública não serve à esta temática, por ser um caso muito específico, que demanda mais estudos. O eng. Marcus do SAEP disse que na sua fala anterior ele apenas comentou que o problema de drenagem do Mamonal deveria ser destacado no Plano Municipal Integrado de Resíduos Sólidos para que sejam criadas soluções. O Carlos Alberto, da AMCEMA (Associação de Moradores do Cerrado de Emas) perguntou para os integrantes do SAEP se eles tinham analisado a proposta que a AMCEMA discutiu de construir um piscinão para armazenamento de água para ser tratada, pois os moradores se sentem receosos quanto a falta d'água que poderá ocorrer na área de Cachoeira de Emas. Carlos ressalta que haverá aumento populacional da área devido a construções de novos loteamentos do programa Minha Casa Minha Vida dentre outros loteamentos previstos. O eng. Motta declara que as ações imediatas a serem tomadas para a solução e/ou estudo do problema é a análise do aumento da demanda e o respectivo aumento da vazão de água tratada que será necessária, a elaboração de estudos de setorização da região e redução de perdas no sistema de tratamento e abastecimento de água. A Maria do Carmo, também integrante do AMCEMA, demonstrou sua preocupação com a implementação de projetos de infraestrutura, que muitas vezes são mal feitos e não resolvem os problemas. Também comentou sobre a captação de um pequeno córrego da localidade, o qual ela percebeu que está gradativamente mudando seu percurso, talvez pela redução de sua vazão e pediu para que o Barone fosse às reuniões do AMCEMA para que os problemas possam ser expostos. O superintendente da SAEP, Barone, respondeu que está disponível para participar de reuniões. Não havendo mais comentários ou perguntas, o eng. Motta e equipe distribuíram os formulários de avaliação da audiência pública para os participantes e deu por finalizada a participação social. Barone realizou seus agradecimentos e ressaltou que a questão do saneamento básico é importante e muito custosa para o município e as arrecadações para o SAEP se reduziram consideravelmente, o que os impossibilita de atender a todos os pedidos e necessidades da população. O eng. Motta também realizou seus agradecimentos aos presentes e em especial ao SAEP pela grande contribuição nos trabalhos. Nada mais havendo a tratar o eng. Motta deu por encerrada às 21:34 a audiência pública. A presente ata foi impressa e lavrada pelos membros do Comitê de Coordenação presentes no evento.

ENG SERGIO MOTTA

José Roberto Barone
Superintendente

AQUALOG – Saneamento e Engenharia Ambiental Ltda
Rua Passeio dos Ypes, nº 350 – Edifício New York – Sala 801 – 13.561-385 – São Carlos – SP - Fone: (16) 3419-7440 - e-mail: aqualogambiental@gmail.com
www.aqualog.eco.br

FIGURA 26 - TERCEIRA PÁGINA DA ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

5. LISTA DE PRESENÇA

AQUALOG SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL

LISTA DE PRESENÇA

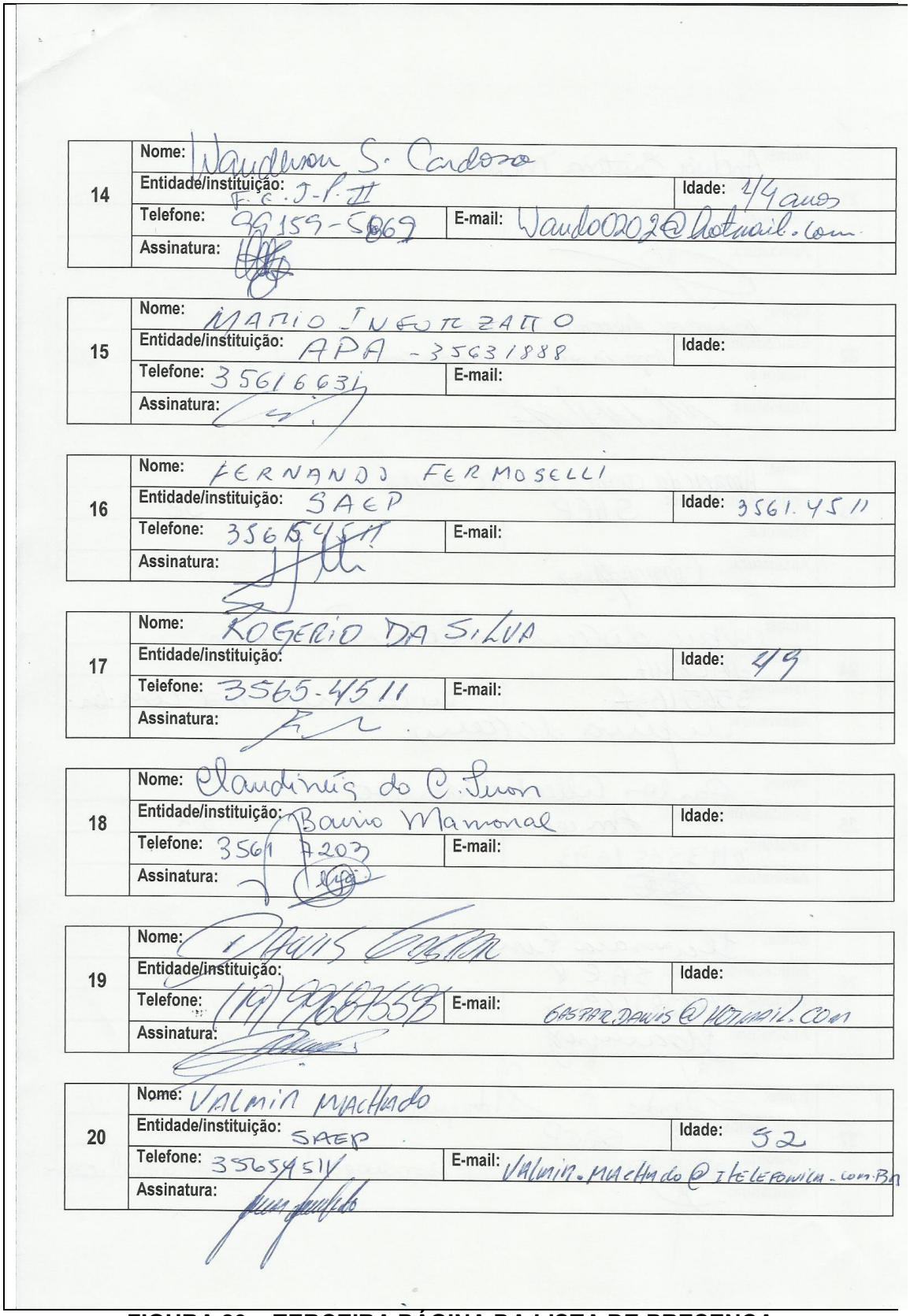
Data	Local	Referência
26/11/2015	Pirassununga	Audiência Pública PMSB

1	Nome: MARIANA MACHADO BASTOS		
	Entidade/instituição: Aqualog - Saneamento e Engº Amb	Idade: 26	
	Telefone: (11) 98187-8161	E-mail: mariana@aqualog.eco.br	
	Assinatura: Mariana MBastos		
2	Nome: Érica Kamimura Nishimura		
	Entidade/instituição: Aqualog - Saneamento e Eng Amb	Idade: 25	
	Telefone: (16) 993007203	E-mail: ERICA.K.NISHIMURA@GMAIL.COM	
	Assinatura:		
3	Nome: SÉRGIO H.S. MOTTA		
	Entidade/instituição: AQUALOG	Idade: 47	
	Telefone: 16 99223 9532	E-mail:	
	Assinatura:		
4	Nome: José Roberto BARONE		
	Entidade/instituição: SAEP	Idade: 60	
	Telefone: 3565 4511	E-mail: Superintendente@SAEP.com.SR	
	Assinatura:		
5	Nome: MARCUS CÉSAR S. VALSECCHI		
	Entidade/instituição: SAEP	Idade:	
	Telefone: 3565-4516	E-mail: engenhariasaep@Yahoo.com.br	
	Assinatura:		
6	Nome: Átila Porto Sinotti		
	Entidade/instituição: SAEP	Idade: 46	
	Telefone: (19) 3565-4511	E-mail: atilasinotti@gmail.com	
	Assinatura:		

FIGURA 27 – PRIMEIRA PÁGINA DA LISTA DE PRESENÇA

7	Nome:		
	Entidade/instituição:		Idade:
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
8	Nome:		
	Entidade/instituição:		Idade:
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
9	Nome:		
	Entidade/instituição:		Idade:
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
10	Nome:		
	Entidade/instituição:		Idade:
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
11	Nome:		
	Entidade/instituição:		Idade:
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
12	Nome:		
	Entidade/instituição:		Idade:
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
13	Nome:		
	Entidade/instituição:		Idade:
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		

FIGURA 28 – SEGUNDA PÁGINA DA LISTA DE PRESENÇA



14	Nome: Waudlwan S. Cardoso		
	Entidade/instituição: E.E. J.P. II	Idade: 14 anos	
	Telefone: 96159-5869	E-mail: Waudo2026@hotmail.com	
	Assinatura:		
15	Nome: MARIO INEZ ZAPO		
	Entidade/instituição: APA - 35631888	Idade:	
	Telefone: 35616634	E-mail:	
	Assinatura:		
16	Nome: FERNANDO FERMOSELLI		
	Entidade/instituição: SAEP	Idade: 3561.4511	
	Telefone: 3565.4511	E-mail:	
	Assinatura:		
17	Nome: ROGERIO DA SILVA		
	Entidade/instituição:	Idade: 49	
	Telefone: 3565-4511	E-mail:	
	Assinatura:		
18	Nome: Claudinei do C. Leon		
	Entidade/instituição: Bairro Manoel	Idade:	
	Telefone: 3561 4203	E-mail:	
	Assinatura:		
19	Nome:		
	Entidade/instituição:	Idade:	
	Telefone: (19) 97687553	E-mail: GASPARDAVIS@HOTMAIL.COM	
	Assinatura:		
20	Nome: Valmir Machado		
	Entidade/instituição: SAEP	Idade: 52	
	Telefone: 35654511	E-mail: valmir.machado@telefonica.com.br	
	Assinatura:		

FIGURA 29 – TERCEIRA PÁGINA DA LISTA DE PRESENÇA

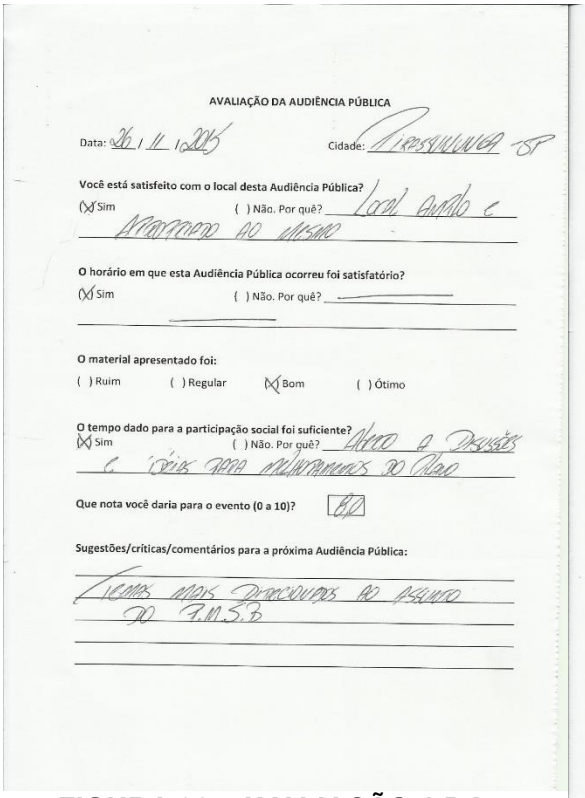
21	Nome: Andréa Cristina Moraes		
	Entidade/instituição:		Idade:
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
22	Nome: MANOEL ANTONIO A COSTA		
	Entidade/instituição: Associação São Valentim		Idade:
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
23	Nome: Amarildo Donizetti de Souza		
	Entidade/instituição: SAEP		Idade: 52
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
24	Nome: Maria do Carmo A Reis Pereira		
	Entidade/instituição: PMCP/MA		Idade:
	Telefone: 35651637	E-mail: mcarmo.e@bol.com.br	
	Assinatura: Maria do Carmo.		
25	Nome: Carlos Alberto Peixoto		
	Entidade/instituição: Ancema		Idade: 57
	Telefone: 019 3565 1673	E-mail:	
	Assinatura:		
26	Nome: Mariana Ferreira		
	Entidade/instituição: SAEP		Idade:
	Telefone: 99328.1669	E-mail:	
	Assinatura:		
27	Nome: Sandra E. Moriguetti		
	Entidade/instituição: SAEP		Idade:
	Telefone: 3565 4511	E-mail: sandraemoriguetti@gmail.com	
	Assinatura:		

FIGURA 30 – QUARTA PÁGINA DA LISTA DE PRESENÇA

28	Nome: OTACILIO José BARROSOS		
	Entidade/instituição: CÂMARA MUNICIPAL	Idade: 64 ANOS	
	Telefone: 3882 7999	E-mail: OTACILIOBARROSOS@TERRA.COM.BR	
	Assinatura:		
29	Nome: MARIA [illegible] DA SILVA		
	Entidade/instituição: AMOVENA	Idade: 58	
	Telefone: 99666554	E-mail: [illegible]@yahoo.com.br	
	Assinatura:		
30	Nome: WILSON APARECIDO DE MELLO		
	Entidade/instituição: J.698.086	Idade: 56	
	Telefone: 35615983	E-mail:	
	Assinatura:		
31	Nome: Rigiane		
	Entidade/instituição: Amovena	Idade:	
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
32	Nome: Lucia E. Rodrigues		
	Entidade/instituição: AMOVENA	Idade:	
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		
33	Nome: [illegible]		
	Entidade/instituição: SAED	Idade: 48	
	Telefone: 99854772	E-mail:	
	Assinatura:		
34	Nome:		
	Entidade/instituição:	Idade:	
	Telefone:	E-mail:	
	Assinatura:		

FIGURA 31 – QUINTA PÁGINA DA LISTA DE PRESENÇA

6. AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26/11/2015 Cidade: Pirassununga - SP

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? Local ajudo e apropriado ao mesmo

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

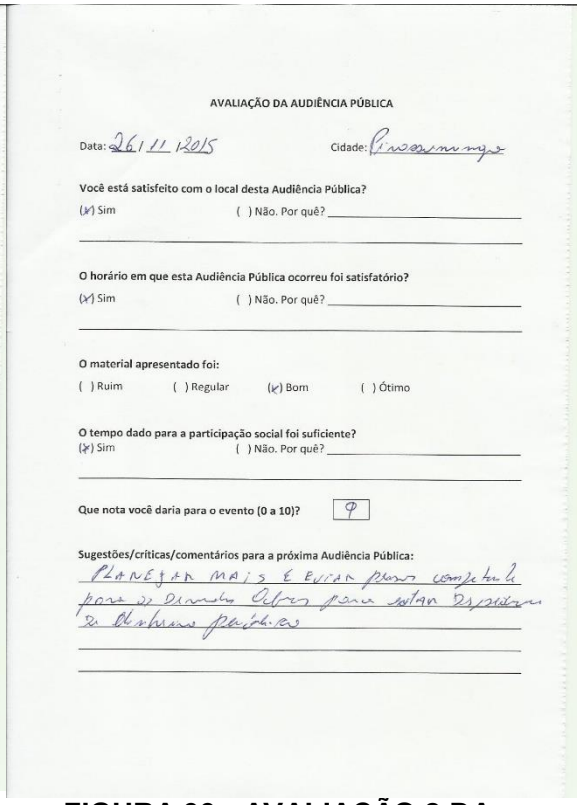
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? Houve a possibilidade e todos para manifestarem ao mesmo

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 8,0

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:
Temas mais direcionados ao assunto do P.M.S.B

FIGURA 32 - AVALIAÇÃO 1 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26/11/2015 Cidade: Pirassununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

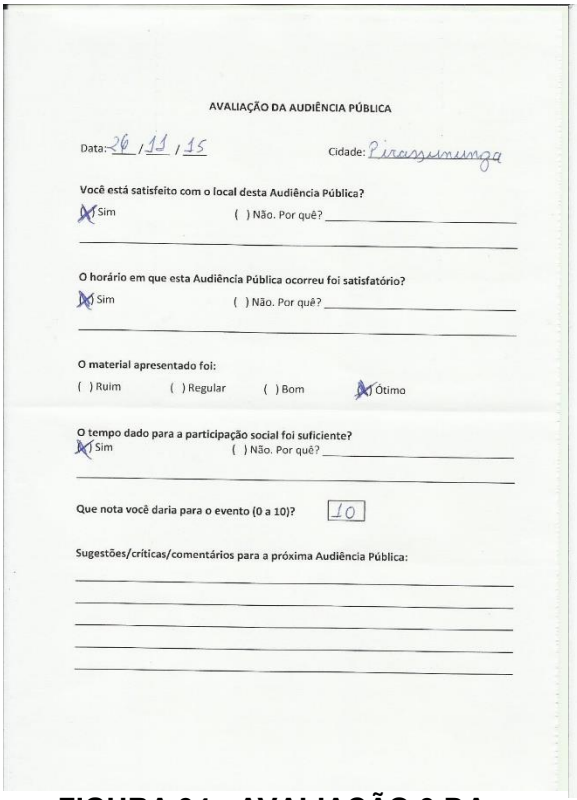
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 9

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:
Planejar mais e enviar para completar para as demais. Outras para estar disponível de horários públicos

FIGURA 33 - AVALIAÇÃO 2 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 15 Cidade: Pirassununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

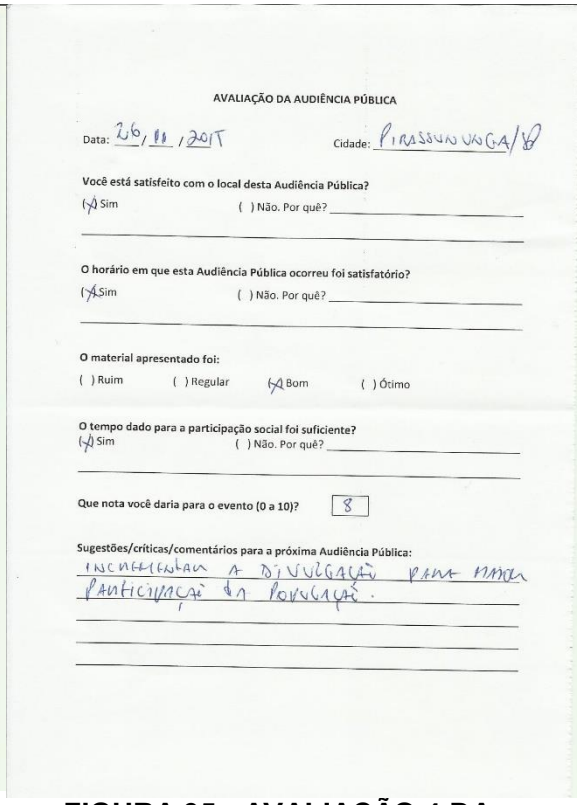
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom (X) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 10

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:

FIGURA 34 - AVALIAÇÃO 3 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 2015 Cidade: PIRASSUNUNGA/SP

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

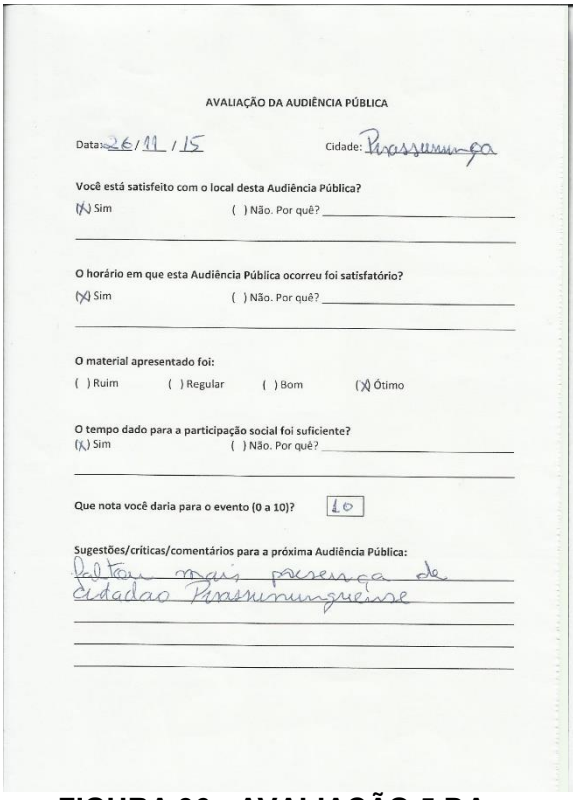
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 8

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:
INCENTIVAR A DIVULGAÇÃO PARA MAIOR PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO.

FIGURA 35 - AVALIAÇÃO 4 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 15 Cidade: Pirassununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

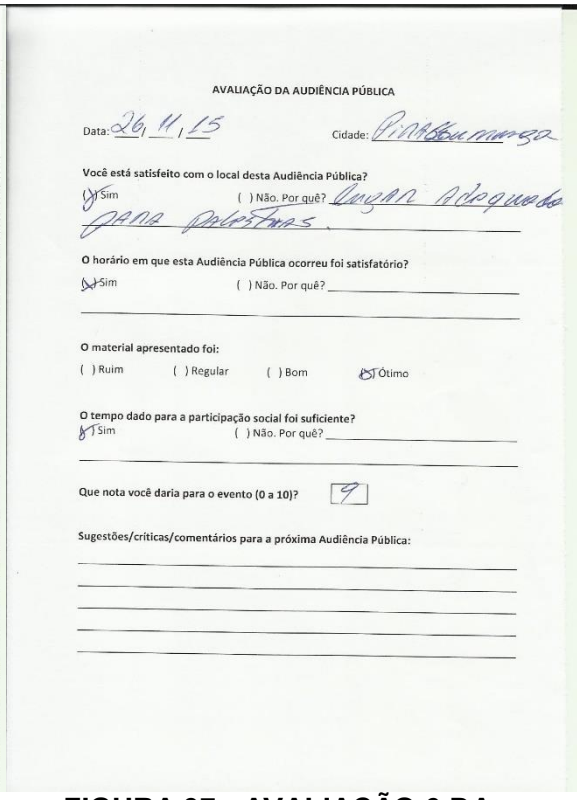
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom (X) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 10

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:
Deveria mais presença de cidadão Pirassununguense

FIGURA 36 - AVALIAÇÃO 5 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 15 Cidade: Pirassununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? Lugar Adequado para palestras.

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

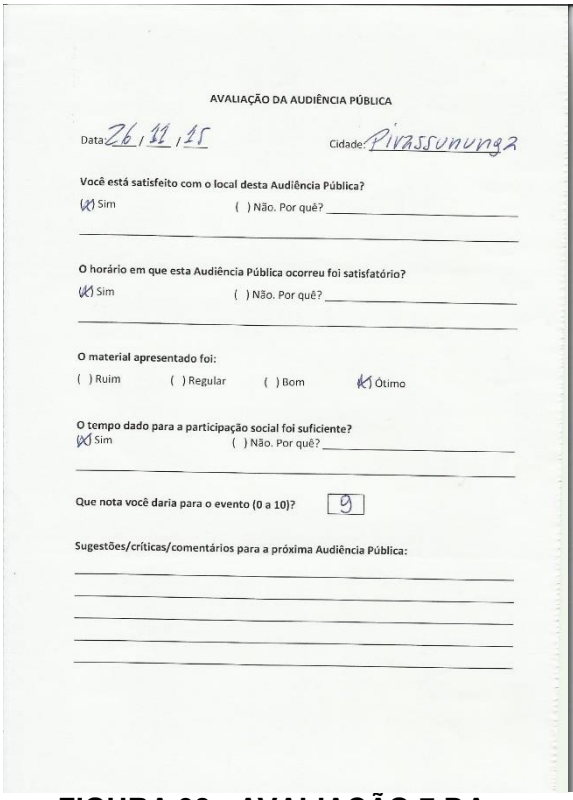
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom (X) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 9

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:

FIGURA 37 - AVALIAÇÃO 6 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 15 Cidade: Pirassununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

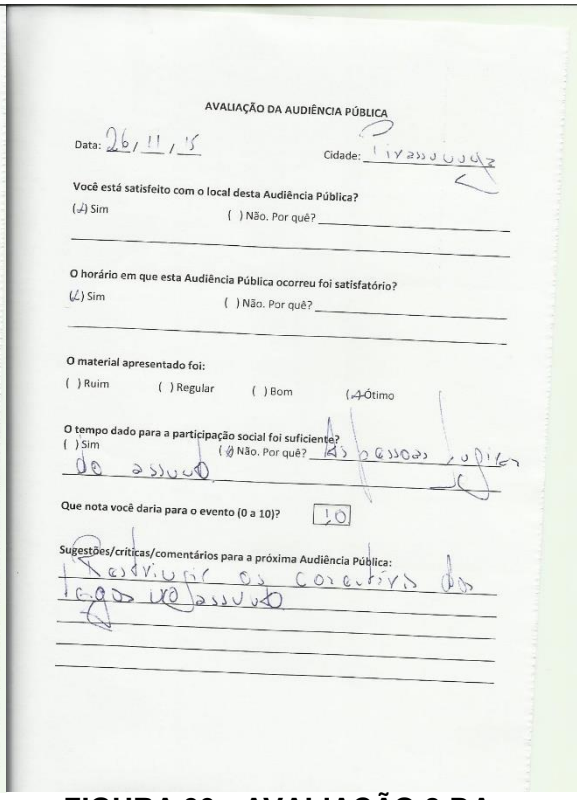
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom (X) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 9

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:

FIGURA 38 - AVALIAÇÃO 7 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 15 Cidade: Pirassununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

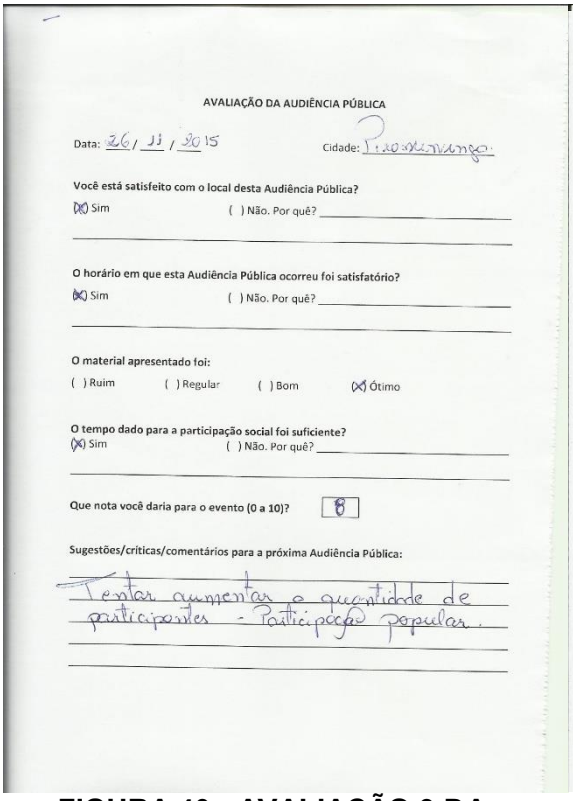
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom (X) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
( ) Sim (X) Não. Por quê? Há poucos anos de assunto

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 10

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:
Resolver os corretivos dos rios do assunto

FIGURA 39 - AVALIAÇÃO 8 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 2015 Cidade: Pirassununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

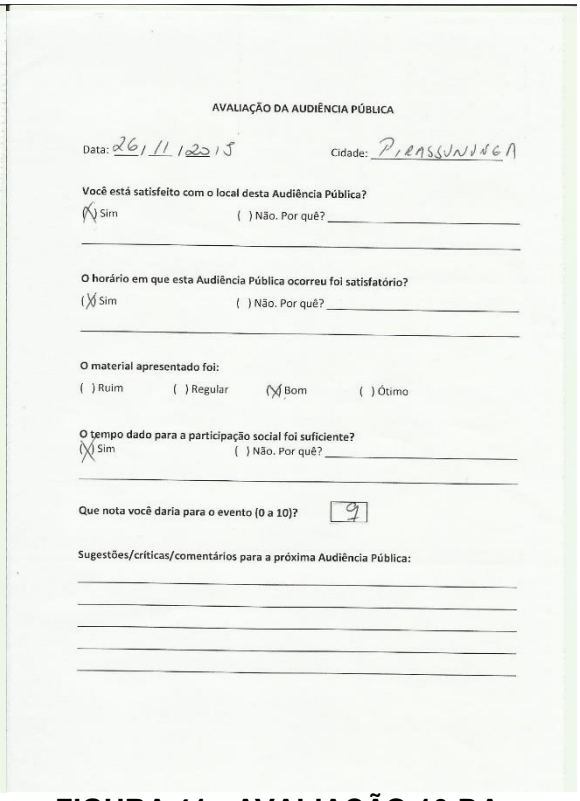
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom (X) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 8

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:
Tentar aumentar a quantidade de participantes - Participação popular.

FIGURA 40 - AVALIAÇÃO 9 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 2015 Cidade: Pirassununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

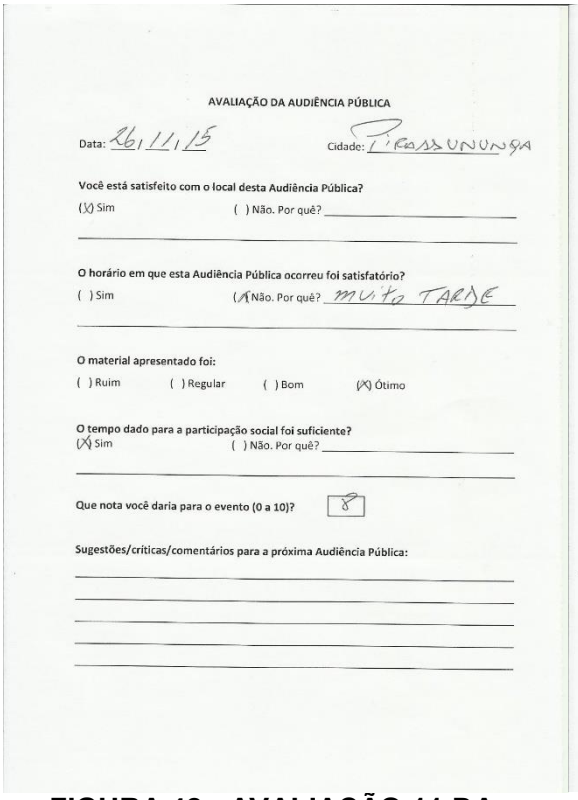
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 9

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:

FIGURA 41 - AVALIAÇÃO 10 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26/11/15 Cidade: PIRASSUNUNGA

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
( ) Sim (X) Não. Por quê? MUITO TARDE

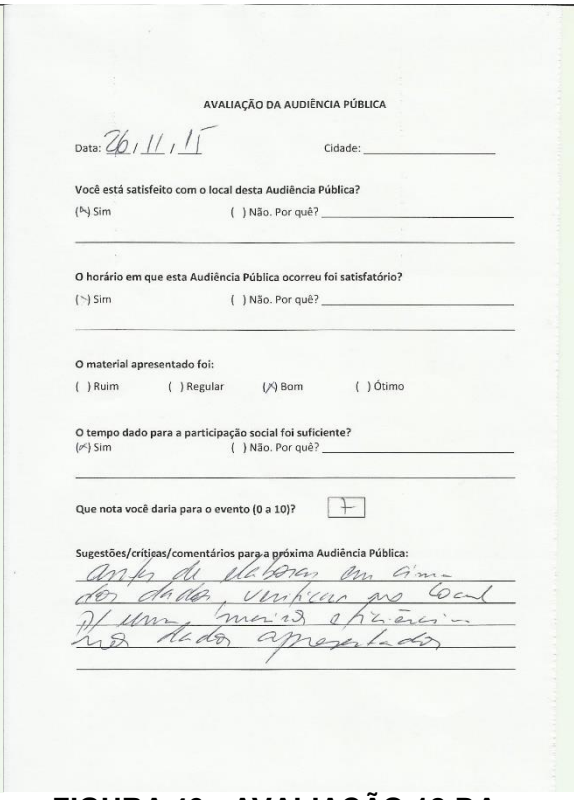
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom (X) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 8

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:

FIGURA 42 - AVALIAÇÃO 11 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26/11/15 Cidade: _____

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

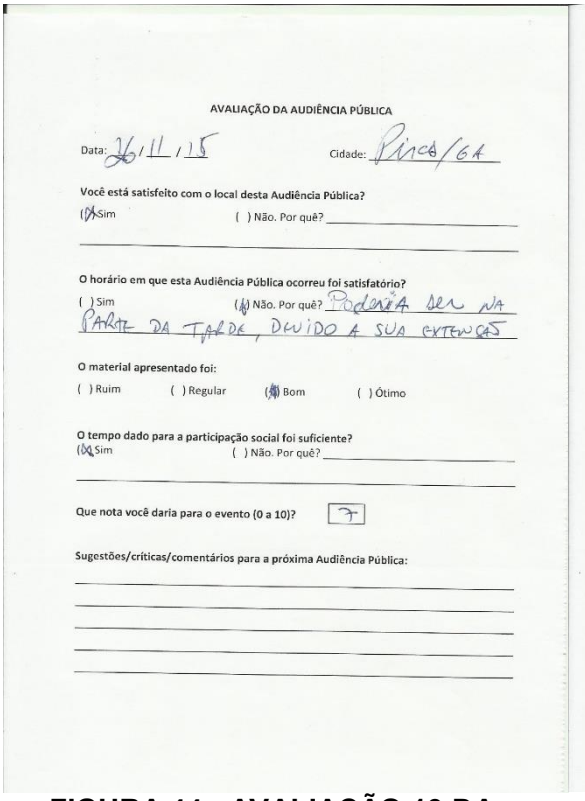
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 7

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:
ampliar de elaboração em cima dos dados, verificar por local uma maior abrangência nos dados apresentados

FIGURA 43 - AVALIAÇÃO 12 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26/11/15 Cidade: PIRASSUNUNGA

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
( ) Sim (X) Não. Por quê? PODERIA SER NA PARTE DA TARDE, DEVIDO A SUA EXTENSÃO

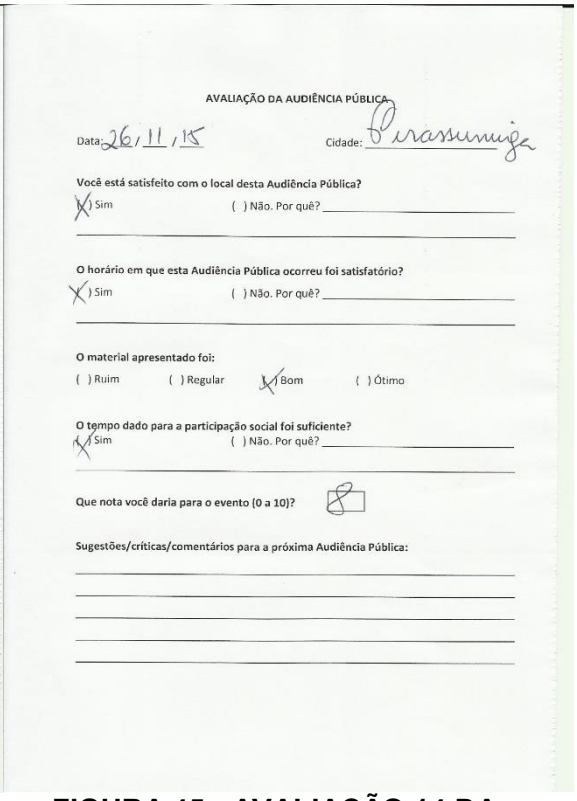
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 7

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:

FIGURA 44 - AVALIAÇÃO 13 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26/11/15 Cidade: Pirassununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

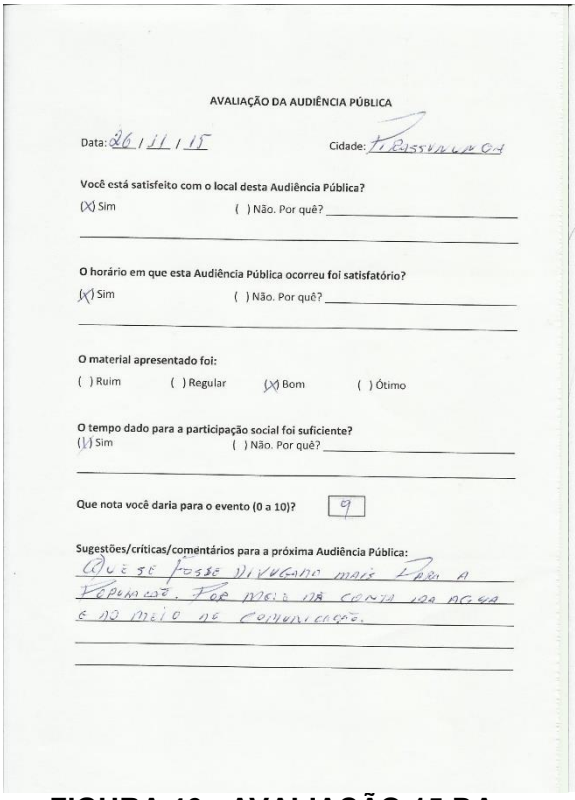
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 8

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:

FIGURA 45 - AVALIAÇÃO 14 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 15 Cidade: PIRASSUNUNGA

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

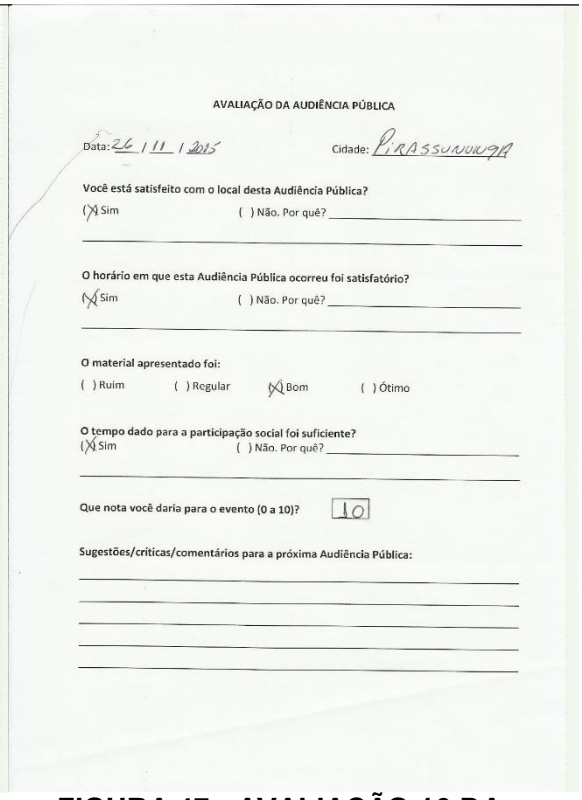
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 9

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:
Que se fosse divulgado mais para a população. Fez mais na conta da água e no meio de comunicação.

FIGURA 46 - AVALIAÇÃO 15 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 2015 Cidade: PIRASSUNUNGA

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

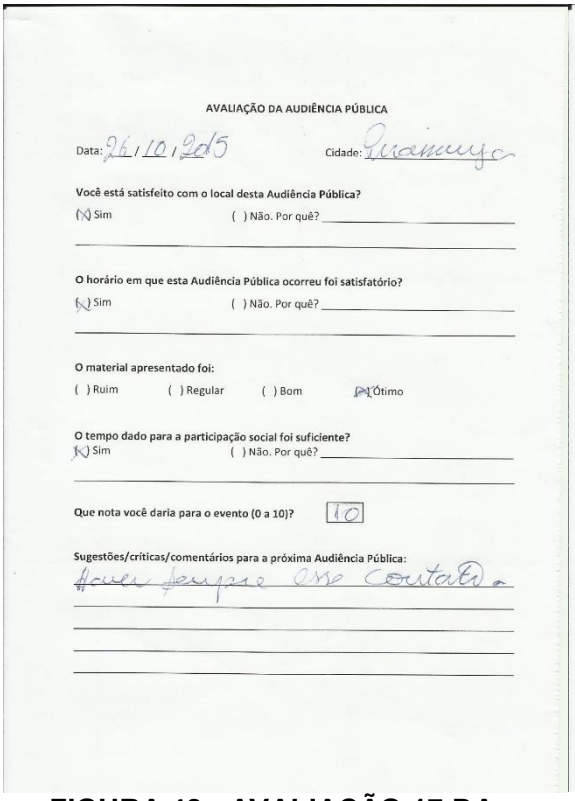
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 10

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:

FIGURA 47 - AVALIAÇÃO 16 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 24 / 10 / 2015 Cidade: Piracununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

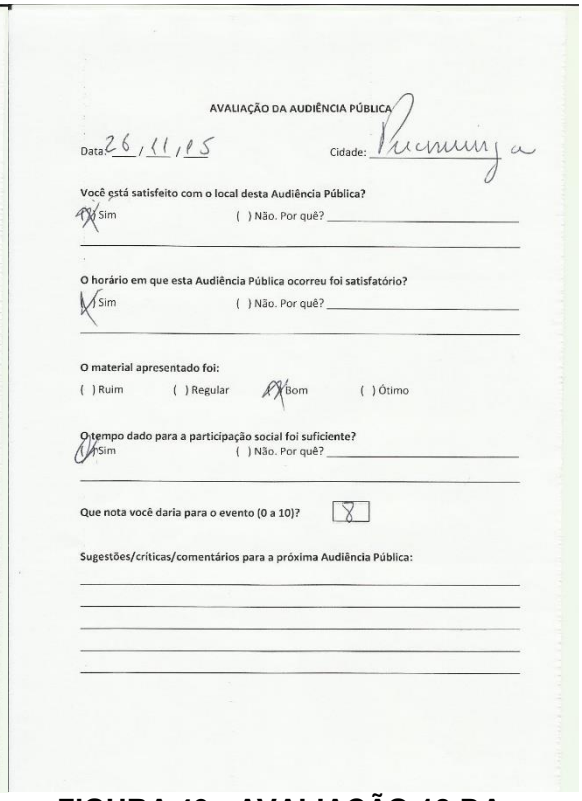
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom (X) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 10

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:
Haver sempre esse contato

FIGURA 48 - AVALIAÇÃO 17 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26 / 11 / 15 Cidade: Piracununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

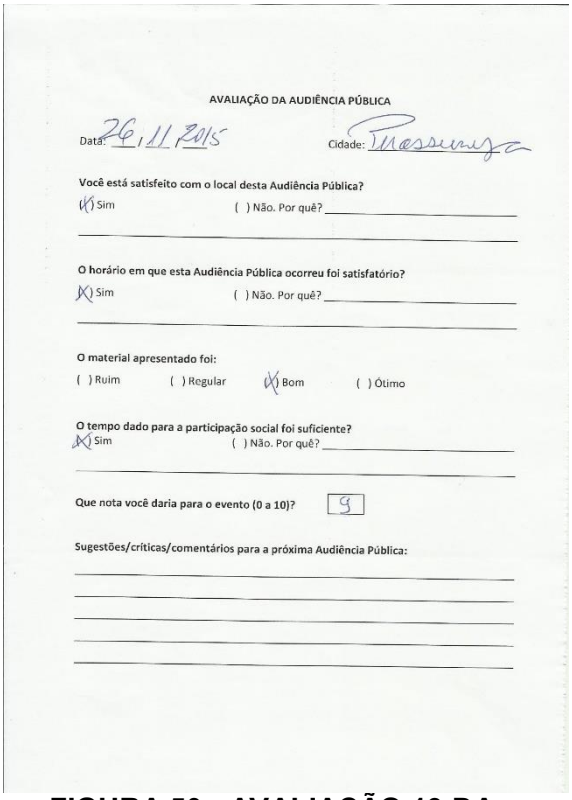
O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 8

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:

FIGURA 49 - AVALIAÇÃO 18 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 26/11/2015 Cidade: Pirassununga

Você está satisfeito com o local desta Audiência Pública?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O horário em que esta Audiência Pública ocorreu foi satisfatório?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

O material apresentado foi:
( ) Ruim ( ) Regular (X) Bom ( ) Ótimo

O tempo dado para a participação social foi suficiente?
(X) Sim ( ) Não. Por quê? _____

Que nota você daria para o evento (0 a 10)? 9

Sugestões/críticas/comentários para a próxima Audiência Pública:

FIGURA 50 - AVALIAÇÃO 19 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

7. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO

FIGURA 51 - RESULTADOS - PERGUNTA 1

FIGURA 52 - RESULTADOS - PERGUNTA 2

FIGURA 53 - RESULTADOS - PERGUNTA 3

FIGURA 54 - RESULTADOS - PERGUNTA 4

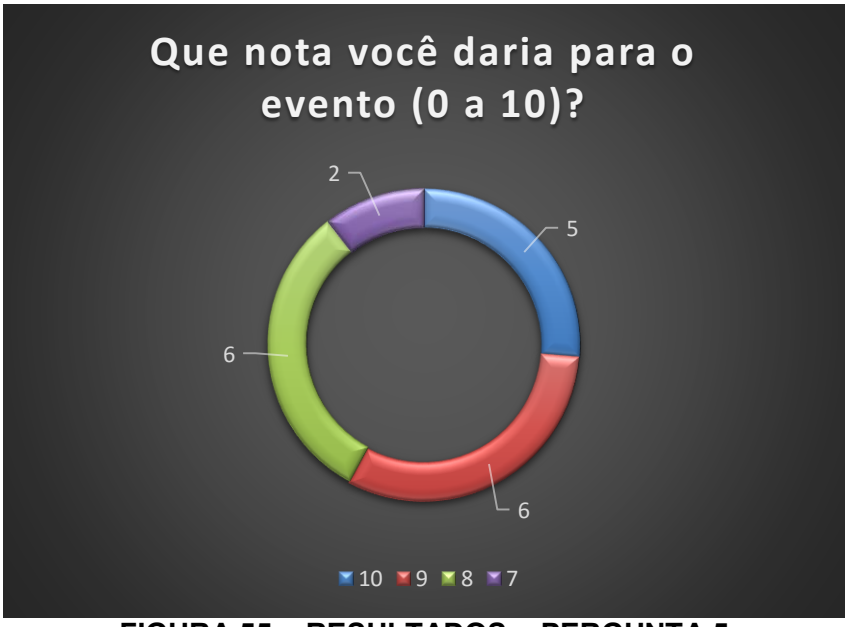


FIGURA 55 – RESULTADOS – PERGUNTA 5

8. SUGESTÕES/ CRÍTICAS/ COMENTÁRIOS

- Incrementar a divulgação da Audiência Pública.
- Verificação presencial dos dados e informações dos problemas recebidos pela empresa contratada.

ANEXO E
PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE PROJETO INTEGRADO VIÁRIO - MICRODRENAGEM

ÍNDICE

PÁG.

1. INTRODUÇÃO 4

2. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS 4

2.1 CAPTAÇÕES 4
2.2 POÇO DE VISITA 4
2.3 CONEXÕES 4
2.4 GALERIA PLUVIAL 4
2.5 CAIXA DE PASSAGEM 5
2.6 MEIOS-FIOS OU GUIAS 5
2.7 SARJETAS 5
2.8 SARJETÕES 5
2.9 TRAVESSIA 5

3. A FUNÇÃO DA RUA 5

3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS 6
3.2 INTERFERÊNCIA ENTRE A DRENAGEM DAS RUAS E O TRÁFEGO 6
3.2.1 Interferência Devida ao Escoamento Superficial sobre o Pavimento 7
3.2.2 Deslizamento ("acqua-planning") 7
3.2.3 Espirro d'água 7
3.2.4 Interferência Devida ao Escoamento na Sarjeta 8
3.2.5 Interferência Devida ao Acúmulo de Água 10
3.2.6 Interferência Devida à Água que Escoa sobre a Faixa de Trânsito 10
3.2.7 Efeito sobre Pedestres 11

4. SUGESTÕES PARA PROJETO DE VIAS 11

4.1 DECLIVIDADE DA SARJETA 11
4.1.1 Declividade máxima 11
4.1.2 Declividade mínima 11
4.1.3 Seção Transversal 12
4.1.4 Declividade Transversal 12
4.1.5 Capacidade da sarjeta 12
4.1.6 Inclinação transversal para bocas-de-lobo 13
4.1.7 Cruzamentos 13
4.2 ESTRUTURAS HIDRÁULICAS NOS CRUZAMENTOS: 14
4.3 CAPTAÇÕES 16
4.3.1 Colocação das captações 16
4.3.2 Depressões para bocas-de-lobo 17
4.3.3 Continuidade do Escoamento Superficial 17
4.4 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE RUAS URBANAS 17
4.4.1 Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Inicial de Projeto 17
4.4.2 Descarga admissível na sarjeta 21
4.4.3 Exemplo: capacidade de escoamento da sarjeta 21
4.4.4 Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Máxima de Projeto (verificação) 23
4.4.5 Acúmulo de Água 24

4.4.6 Escoamento Transversal à Rua 24
4.4.7 Considerações Especiais Relativas a Pedestres 25
4.4.8 Considerações Especiais para Áreas Comerciais 25
4.4.9 Considerações Especiais para Áreas Industriais 26
4.5 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE CRUZAMENTOS EM RUAS URBANAS 26
4.5.1 Capacidade de Escoamento das Sarjetas para a Chuva Inicial de Projeto 26
4.5.2 Capacidade admissível de escoamento 27
4.5.3 Capacidade de Escoamento da Sarjeta para as Condições de Chuva Máxima de Projeto 29
4.5.4 Acúmulo de Água 30
4.5.5 Escoamento Transversal à Rua 30
4.5.6 Considerações Especiais para Áreas Comerciais 30
5. PROPOSIÇÕES PARA O PROJETO DE GALERIAS 31
5.1 DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO 31
5.2 PROJETO DE REDE DE MICRODRENAGEM 31
5.2.1 Dimensionamento 32
5.3 PARÂMETROS DE PROJETO A ADOTAR 33
5.3.1 Galerias Circulares 33
5.3.2 Captações 34

1. INTRODUÇÃO

Este texto apresenta uma proposição de critérios para integração do projeto de pavimentação viária e de manejo de águas pluviais urbanas, no que se denomina microdrenagem.

Fundamenta-se nas diretivas adotadas pelo DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, propostas no projeto 'Estado da Arte da Drenagem urbana no Estado de São Paulo', de 2005, compiladas a partir dos critérios praticados pela Prefeitura de São Paulo, do manual de drenagem de estradas elaborado pela Hidrostudio para o DER (2000), da súmula do manual de drenagem (parte) desenvolvida pelo Plano de macro drenagem do Alto Tiete (PDMAT), para o DAEE, do manual desenvolvido pelo Urban Drainage de Denver, Colorado, EUA e do manual de drenagem da ASCE, USA

2. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

2.1 CAPTAÇÕES

Dispositivos destinados a recolher as águas pluviais das vias podem ser:

a) Boca-de-lobo

Caixa padronizada para captação de águas pluviais por abertura na guia, chamada guia chapéu.

b) Boca-de-leão

Caixa padronizada para captação de águas pluviais por abertura na sarjeta, dotada de grade.

c) Grelha

Caixa especial para captação de águas pluviais com abertura no pavimento de um modo geral, e dotada de grade.

2.2 POÇO DE VISITA

Dispositivo localizado em pontos convenientes do sistema de galerias para permitir mudança de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro, e inspeção e limpeza das galerias.

2.3 CONEXÕES

Tubulação destinada a conduzir as águas pluviais das captações para os poços de visita. São utilizados, nessas conexões, tubos de concreto com diâmetro Ø 0,40 m ou Ø 0,50 m.

2.4 GALERIA PLUVIAL

Canalização pública utilizada para conduzir as águas pluviais, interligando os vários poços de visita, até o despejo em um curso d'água, canal ou galeria de maior porte. Em geral são utilizados tubos de concreto cujos diâmetros frequentemente encontrados são: 0,60; 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 metros.

2.5 CAIXA DE PASSAGEM

Também chamada de caixa morta, é semelhante ao poço de visita, porém não possui a chaminé de acesso e tampão. A Prefeitura de São Paulo não executa esse tipo de caixa, apenas poços de visita, para facilitar a manutenção e limpeza das galerias.

Em situações especiais, onde se utilize diâmetro Ø 0,50 m para interligação de mais de uma Boca-de-Lobo ao corpo receptor, poderão ser utilizadas, anexas à Boca-de-Lobo, caixas de passagem com tampão no passeio.

2.6 MEIOS-FIOS OU GUIAS

Elementos de pedra ou concreto, colocados entre o passeio e a via pública, paralelamente ao eixo da rua e com sua face superior no mesmo nível do passeio.

2.7 SARJETAS

Faixas de via pública paralelas e vizinhas ao meio-fio. A calha formada é a receptora das águas pluviais que incidem sobre as vias públicas.

2.8 SARJETÕES

Calhas localizadas no cruzamento de vias públicas formadas pela sua própria pavimentação e destinadas a orientar o escoamento das águas entre as sarjetas.

2.9 TRAVESSIA

Galeria executada no sentido transversal ou oblíquo à via, de modo a viabilizar a passagem desta sobre um curso d'água.

3. A FUNÇÃO DA RUA

As ruas servem a um importante e necessário fim de drenagem, embora sua função primordial seja a de permitir o tráfego de veículos e de pedestres. Tais finalidades são compatíveis entre si, até certo ponto, além do qual as condições de drenagem devem ser fixadas pelas conveniências desse tráfego.

O escoamento das águas pluviais ao longo das sarjetas é necessário para conduzi-las até as bocas-de-lobo que, por sua vez, as captam para as galerias. Um bom planejamento do sistema viário pode reduzir substancialmente o custo do sistema de drenagem, e até dispensar a necessidade de galerias de águas pluviais.

Os critérios de projeto para a coleta e condução das águas pluviais, em ruas públicas, são baseados em condições predeterminadas, de interferência com o tráfego. Isto significa que dependendo da classe da rua, certa faixa de tráfego pode ser inundada para a chuva de projeto correspondente ao período de retorno escolhido. No entanto, poderão ocorrer chuvas menos intensas provocando descargas que inundarão a mesma faixa de tráfego em menor extensão.

Um bom projeto de drenagem proporciona benefícios diretos ao tráfego e menores custos de manutenção das ruas. Deve ter, como um dos objetivos primordiais, a proteção contra a deterioração do pavimento e de sua base. O dimensionamento do sistema de drenagem urbana deve ser feito tanto para a chuva inicial de projeto, como para a chuva máxima de projeto.

Entende-se como chuva inicial de projeto a precipitação com período de retorno entre 2 e 10 anos, conforme a importância da via, utilizada no dimensionamento do escoamento superficial por sobre as sarjetas e vias públicas (Sistema de Drenagem Inicial).

Já a chuva máxima de projeto, com período de retorno definido conforme apresentado anteriormente é aquela utilizada no dimensionamento de galerias e canais de águas pluviais.

O sistema de drenagem inicial é necessário para criar condições razoáveis de tráfego de veículos e pedestres numa dada área urbana, por ocasião da ocorrência de chuvas frequentes.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS

Considera-se que o termo Via Pública ou simplesmente Rua refere-se a uma passagem de pedestres ou de circulação viária compreendendo desde uma viela até via expressa, abrangendo também as ruas, alamedas, avenidas, passagens de pedestres ou calçadões que façam parte da malha viária, objeto de estudo de drenagem.

O sistema de drenagem, a ser projetado para as vias, depende de sua classe de uso e do seu tipo de construção. A classificação das vias é baseada no volume de tráfego, no seu uso, nas características de projeto e construção e nas relações com suas transversais.

3.2 INTERFERÊNCIA ENTRE A DRENAGEM DAS RUAS E O TRÁFEGO

Essas interferências podem ocorrer quando existe água nas ruas, resultante dos seguintes fatos:

- Escoamento superficial, transversal ao pavimento e em direção às sarjetas, decorrente da chuva que incide diretamente sobre o pavimento;
- Escoamento adjacente à guia, pelas sarjetas, podendo invadir uma parte da pista;

- Poças de água em depressões;
- Escoamento transversal à pista proveniente de fontes externas (distintas da água da chuva caindo diretamente sobre o pavimento);
- Espirro de água sobre os pedestres.

Cada um desses tipos de ocorrência deve ser controlado, dentro de limites aceitáveis, de forma que a função principal das ruas como meio de escoamento do tráfego, não seja restringida ou prejudicada.

3.2.1 Interferência Devida ao Escoamento Superficial sobre o Pavimento

A chuva que cai diretamente sobre o pavimento dá origem ao escoamento superficial que se inicial transversalmente à pista até atingir as sarjetas. As sarjetas funcionam como canais e precisam ser dimensionadas como tais. A profundidade do escoamento superficial deverá ser zero no eixo da pista, e aumentando à medida que se aproxima da guia. As interferências no tráfego, devidas ao escoamento superficial, são essencialmente de dois tipos: deslizamento e espirro de água.

3.2.2 Deslizamento ("acqua-planning")

Deslizamento é o fenômeno que ocorre quando, entre os pneus de um veículo e o pavimento, é formada uma película de água que age como um lubrificante. Geralmente ocorre a velocidades elevadas, normalmente admissíveis em vias expressas e avenidas; pode ser evitado pela execução de um pavimento superficialmente rugoso e conveniente controle da água superficial no pavimento.

3.2.3 Espirro d'água

O espirro d'água resulta de uma profundidade excessiva do escoamento superficial, causada pelo fato da água percorrer uma longa distância, ou escoar a uma velocidade muito baixa antes e alcançar a sarjeta. Aumentando a declividade transversal do pavimento, diminuirão tanto o percurso da água, como o tempo necessário para que a mesma alcance a sarjeta. Essa declividade, no entanto, deve ser mantida dentro de limites aceitáveis, para permitir a abertura das portas dos veículos quando estacionados junto às guias. Uma faixa de pista, excessivamente larga, drenando para uma sarjeta, aumentará a profundidade do escoamento superficial. Isto pode ocorrer devido à superelevação em curvas, deslocamento da crista do pavimento em decorrência de cruzamentos, ou simplesmente em razão de pistas muito largas.

Todas essas possibilidades devem ser levadas em consideração, para manter a profundidade do escoamento superficial dentro de limites aceitáveis.

3.2.4 Interferência Devida ao Escoamento na Sarjeta

A água que aflui a uma via, devido à chuva que cai no pavimento e nos terrenos adjacentes, escoará pelas sarjetas até alcançar um ponto de captação, normalmente uma boca-de-lobo. A Figura 1 mostra a configuração de um escoamento em sarjetas. À medida que a água escoa e áreas adicionais contribuírem para o aumento da descarga, a largura do escoamento aumentará e atingirá, progressivamente, as faixas de trânsito. Se os veículos estiverem estacionados adjacentes à guia, a largura do espalhamento de água terá pouca influência na capacidade de trânsito pela via, até que ela exceda a largura do veículo em algumas dezenas de centímetros.

No entanto, em vias onde o estacionamento não é permitido, sempre que a largura do escoamento exceder algumas dezenas de centímetros, afetará significativamente o trânsito. Observações mostram que os veículos congestionarão as faixas adjacentes, para evitar as enxurradas, criando riscos de pequenos acidentes.

À medida que a largura do escoamento aumenta, torna-se impossível para os veículos transitarem sem invadir a faixa inundada. Então, a velocidade do tráfego será reduzida cada vez mais, à medida que os veículos começam a atravessar lâminas d'água mais profundas, e os espirros de água provocados pelos veículos que percorrem as faixas inundadas prejudicarão a visão dos motoristas que trafegam com velocidades maiores nas faixas centrais.

Finalmente, se a largura e a profundidade das enxurradas atingirem grandes proporções, a via se tornará ineficiente como escoadora de tráfego. Durante esses períodos, é imperativo que veículos de socorro de emergência, tais como carros de bombeiros, ambulâncias e carros policiais, possam percorrer, sem dificuldade excessiva, as faixas centrais.

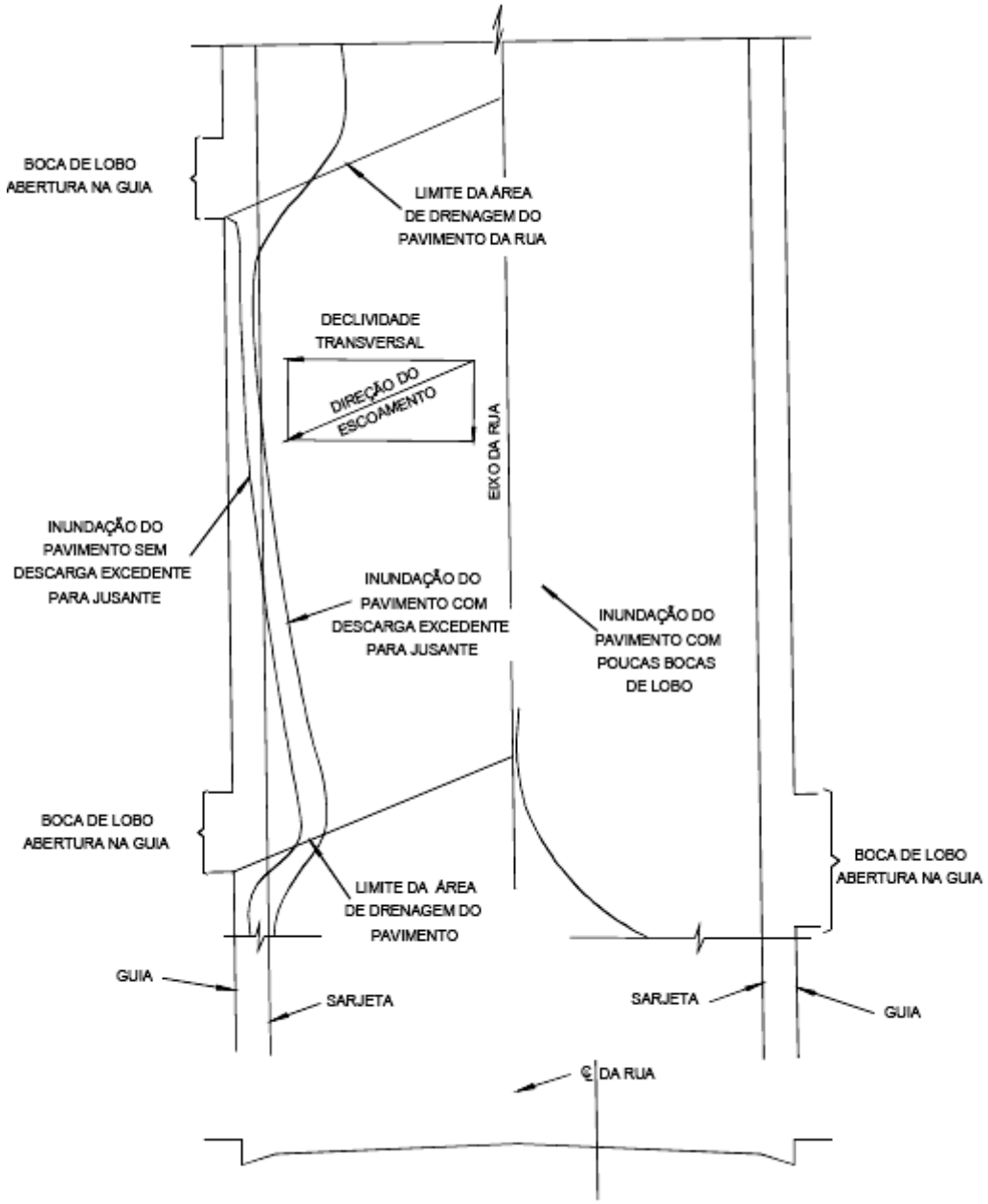


Figura 1: Diagrama de configurações de escoamento no pavimento e na sarjeta.

Interferências significativas com o tráfego, de um modo geral, não excedem de 15 a 30 minutos em cada chuva. Além disso, para que ocorra interferência maior, é necessário que a chuva ocorra concomitantemente com a hora de pico do tráfego.

A classe da via é importante quando se considera o grau de interferência com o tráfego. Uma rua secundária, e em menor escala, uma rua principal, pode ser inundada com pouco efeito sobre o movimento de veículos. O pequeno número de carros envolvidos pode mover-se com baixa velocidade através da água, ainda que a profundidade seja de 10 a 15 cm. É importante, porém, lembrar que a redução da velocidade do tráfego, em vias de maior importância, pode resultar em prejuízos maiores.

3.2.5 Interferência Devida ao Acúmulo de Água

A água acumulada na superfície da rua, em consequência de mudanças de greide, ou de inclinação da crista em ruas que se cruzam, pode reduzir substancialmente a capacidade de tráfego da rua. Um problema de importância, que decorre do acúmulo de água, é que esta pode alcançar profundidades maiores do que a da guia e permanecer por longos períodos de tempo.

Outro problema resultante do acúmulo de água é que, dependendo de sua localização, os veículos em alta velocidade ao transporem estes acúmulos correm sérios riscos de acidente.

A maneira pela qual a água acumulada afeta o tráfego é essencialmente a mesma que para o escoamento na sarjeta. A água acumulada frequentemente provoca a interrupção do tráfego em uma rua. Neste caso, o projeto incorreto de apenas um componente do sistema de drenagem torna praticamente inútil o sistema de drenagem, pelo menos para aquelas áreas mais diretamente afetadas.

3.2.6 Interferência Devida à Água que Escoa sobre a Faixa de Trânsito

Sempre que existe uma concentração do escoamento superficial, no sentido transversal à faixa de trânsito, ocorre uma séria restrição ao fluxo de veículos. Este escoamento transversal pode ser causado pela superelevação em uma curva, cruzamento inadequado com sarjetão, ou simplesmente por um projeto de rua inadequado. Os problemas decorrentes são análogos aos devidos ao acúmulo de água. Os veículos podem estar trafegando à alta velocidade quando atingem o local, havendo riscos de acidentes. Se a velocidade dos veículos for baixa e o tráfego leve, tal como em ruas secundárias, o escoamento transversal não causa interferência significativa.

A profundidade e a velocidade do escoamento transversal à rua deverão sempre ser mantidos dentro de limites tais que não afetem demasiadamente o tráfego. Se um veículo que está trafegando entra em uma área de escoamento transversal, pode sofrer um deslizamento que tende a movê-lo lateralmente em direção à sarjeta.

Em cruzamentos, as águas podem ser captadas por bocas-de-lobo ou conduzidas por sarjetões, atravessando portanto uma das pistas. Se ao transporem o cruzamento os veículos têm que parar ou reduzir a velocidade, devido a dispositivos de controle de tráfego, então não haverá maiores inconvenientes. Esta condição é fundamental para que se aceite a implantação de sarjetões nos cruzamentos de ruas locais, ou de ruas secundárias e principais. Um ponto a favor do uso de sarjetões é a manutenção do greide da rua principal, sem depressões nos cruzamentos.

3.2.7 Efeito sobre Pedestres

Em áreas onde há trânsito intenso de pedestres nas calçadas, o espirro de água dos veículos que se movem através da área adjacente à guia é um sério problema com repercussões adversas. Deve-se ter em mente que, sob certas circunstâncias, os pedestres terão que atravessar enxurradas e poças d'água.

Como o tráfego de pedestres é reduzido durante as chuvas intensas, o problema não será tão sério durante o período de duração da chuva. A água acumulada, no entanto, permanecendo após a cessação da chuva, poderá redundar em sérios incômodos para os transeuntes, pedestres em pontos de ônibus, etc.

As ruas devem ser classificadas com respeito ao trânsito de pedestres, do mesmo modo que quanto ao trânsito de veículos. Por exemplo, ruas que são classificadas como secundárias para veículos e estão situadas nas adjacências de uma escola são principais para pedestres. A largura admissível para escoamento nas sarjetas deve ter em conta este fato.

4. SUGESTÕES PARA PROJETO DE VIAS

A eficiência de uma via, tanto considerando sua finalidade principal de tráfego de veículos, como sua finalidade secundária de escoar as águas pluviais, depende essencialmente de um projeto bem elaborado, que leve em consideração ambas as funções. Os procedimentos recomendados a seguir, por serem orientados para a drenagem, não devem interferir com a função principal da via.

4.1 DECLIVIDADE DA SARJETA

A declividade da sarjeta é aquela paralela à direção do escoamento.

4.1.1 Declividade máxima

A declividade máxima permissível para uma sarjeta não é determinada pela drenagem. No entanto, a capacidade admissível das sarjetas com declividades acentuadas é limitada.

4.1.2 Declividade mínima

A declividade mínima admissível da sarjeta, para propiciar uma drenagem adequada, é de 0,5%. A inspeção de vias já concluídas revela que práticas construtivas inadequadas no que se refere ao estaqueamento de campo, assentamento de guias ou à combinação destes frequentemente resultam em greide final fora de alinhamento no plano vertical. Isto resulta em uma largura de enxurrada consideravelmente maior que o valor teórico, em determinados pontos.

4.1.3 Seção Transversal

A seção transversal é a ortogonal ao eixo da rua, sendo proposta as larguras da sarjeta a utilizar em cada caso apropriado como 30, 45 ou 60 cm de largura.

4.1.4 Declividade Transversal

O termo declividade transversal refere-se à diferença entre os níveis, das linhas de fundo das sarjetas opostas de uma rua. Na maioria dos casos, onde a topografia do terreno é relativamente plana, as ruas podem ser facilmente projetadas com declividade transversal nula.

No entanto, em áreas de declividade acentuada, particularmente em cruzamentos, pode ser necessário implantar guias com elevações diferentes nos dois lados da rua, resultando uma declividade transversal não nula.

4.1.5 Capacidade da sarjeta

A Figura 2 ilustra como numa rua, com inclinação transversal, a capacidade da sarjeta de maior elevação diminui. Quando se calcula a descarga admissível nessa sarjeta, deve-se utilizar a configuração geométrica real do escoamento, tanto na seção transversal como das declividades resultantes nos trechos de sarjeta junto aos cruzamentos.

A capacidade da sarjeta mais baixa pode diminuir ou não, dependendo do projeto da rua. Quando se calculam os volumes de escoamento em cada sarjeta, deve-se ter em conta que a sarjeta mais elevada pode encher rapidamente em consequência da sua localização no lado da rua que estará recebendo a contribuição das áreas adjacentes.

Esse fato, juntamente com a redução da capacidade da sarjeta, fará com que sua capacidade admissível seja rapidamente excedida. Nessas condições, o escoamento ultrapassará a crista da rua e juntar-se-á ao da sarjeta oposta. Em ruas secundárias isto é aceitável. No entanto, em ruas de maior importância, a interferência com o tráfego devido ao escoamento da água sobre as faixas de rolamento é inaceitável.

Em ruas secundárias, onde esta interferência no tráfego é aceitável, a capacidade da sarjeta pode ser tal que o escoamento excedente da sarjeta de maior elevação extravase para a sarjeta mais baixa. Desse modo, ambas as sarjetas podem ser utilizadas em sua plena capacidade. Um projeto cuidadoso, considerando estes pontos, pode resultar em um custo sensivelmente reduzido do sistema de drenagem inicial.

Para evitar que pequenas descargas, tais como as de rega de jardins ou de lavagem de pisos externos de residências, atravessem as faixas de tráfego, é necessário prever uma capacidade adequada para a sarjeta de maior elevação. Em geral, é suficiente que a crista seja mantida dentro dos limites de um quarto da largura da rua, como mostrado na seção B-B da Figura 3.

4.1.6 Inclinação transversal para bocas-de-lobo

Em ruas secundárias, onde é necessária a inclinação transversal em decorrência da topografia existente, podem ser colocadas bocas-de-lobo na guia mais baixa e dispensado o abaulamento da rua, para permitir que, o escoamento da sarjeta de cima alcance a mais baixa em locais específicos.

4.1.7 Cruzamentos

O projeto dos cruzamentos, particularmente em ruas secundárias, é uma tarefa frequentemente trabalhosa. Nos projetos de pavimentação e drenagem para a PMSP, é obrigatório o detalhamento do projeto de drenagem em todos os cruzamentos, sendo usual deixar a cargo do empreiteiro ou da equipe que fez o estaqueamento no campo, porque, do contrário, tal resultará em grande quantidade de cruzamentos ineficientes, caracterizados por grandes áreas de acúmulo de água, escoamento sobre as pistas, e variação desnecessária na declividade de ruas principais em cruzamentos com ruas secundárias.

Nos cruzamentos de ruas secundárias, o projetista poderá introduzir variações dos perfis longitudinais. Nos casos de cruzamentos de ruas secundárias com ruas principais, os perfis destas últimas devem, se possível, ser mantidos uniformes. Se for necessária uma mudança em um perfil muito inclinado de rua principal num cruzamento, esta mudança, para facilidade de construção, deve ser tão pequena quanto possível. A Figura 3**Erro! onte de referência não encontrada.** ilustra as seções transversais típicas, necessárias para caracterizar um cruzamento. Na figura, admite-se que a declividade longitudinal da rua principal seja de 6%, as declividades transversais máximas e mínimas permitidas para o pavimento sejam de 4% e 1% respectivamente, e a crista seja mantida dentro dos limites de 1/4 da largura da rua. Quando duas ruas principais se cruzam, o perfil da rua mais importante deve ser mantido, uniforme, tanto quanto for possível.

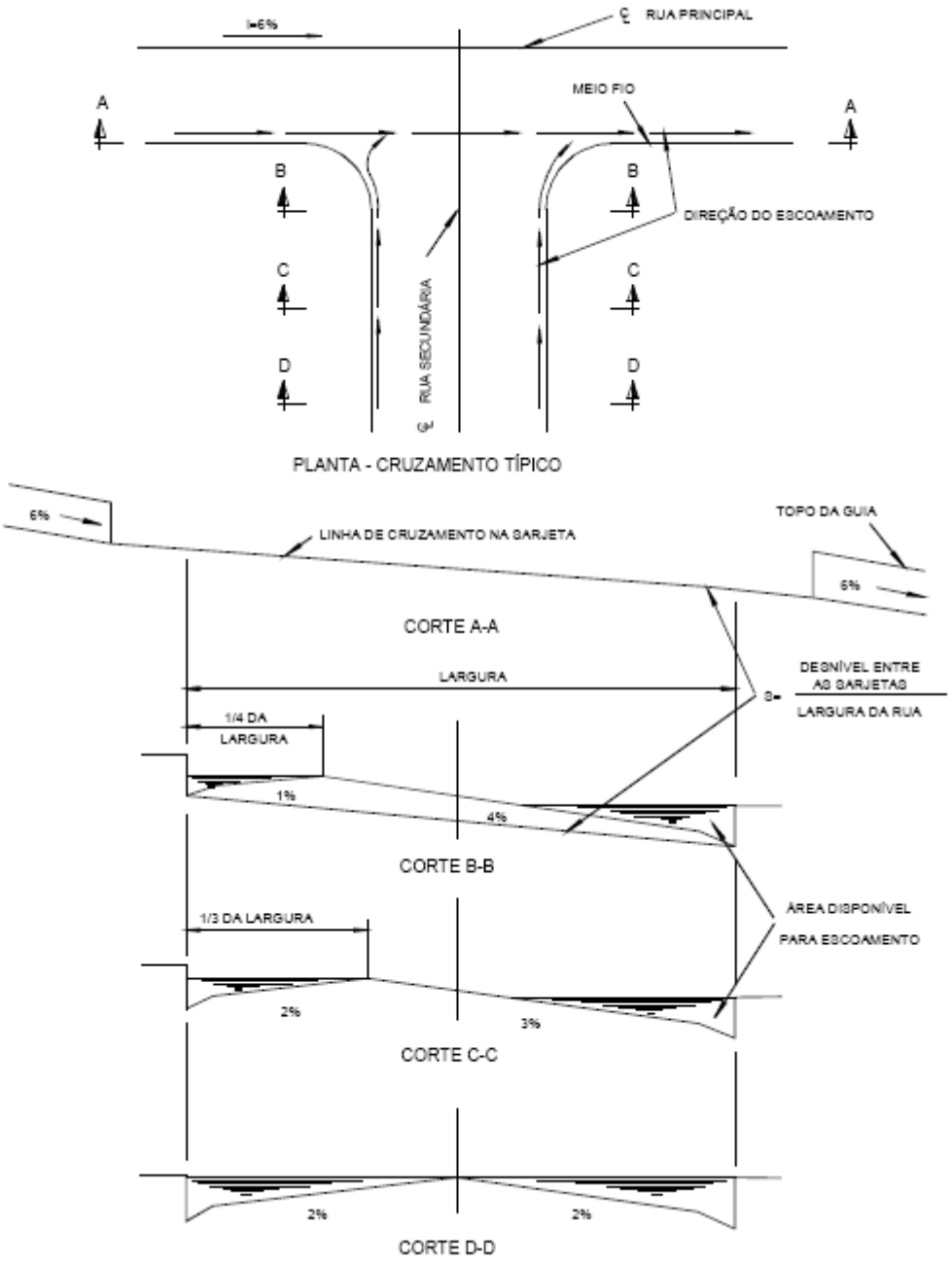


Figura 2: Características típicas de cruzamento de uma rua secundária com uma rua principal.

4.2 ESTRUTURAS HIDRÁULICAS NOS CRUZAMENTOS:

a) Sistemas de drenagem inicial

Quando existem galerias no cruzamento, as bocas-de-lobo, devem ser colocadas e dimensionadas, de tal forma que as descargas excedentes sejam compatíveis com as condições admissíveis de escoamento superficial no cruzamento e a jusante. A Figura 3 ilustra as localizações típicas de bocas-de-lobo, para algumas configurações de cruzamentos.

b) Sarjetões

Os sarjetões convencionais são utilizados para cruzar, superficialmente, descargas por ruas secundárias e eventualmente em ruas principais. As dimensões e inclinação do sarjetão devem ser suficientes para conduzir as descargas em condições equivalentes às admissíveis para a rua.

c) Sarjetões chanfrados

O sarjetão chanfrado possui um chanfro na sua linha de fundo, para conduzir baixas descargas quando estas forem muito frequentes. O objetivo do chanfro é minimizar o contato entre os pneus dos veículos e as águas de descargas mínimas. Desde que o chanfro seja suficientemente pequeno para não afetar o tráfego, pode transportar apenas uma parcela limitada do escoamento, sem transbordar. O acúmulo de sedimentos frequentemente torna o chanfro inútil. É preferível, sempre que possível, eliminar o escoamento superficial devido àquelas descargas reduzidas, encaminhando-as sempre que possível, para uma boca-de-lobo próxima.

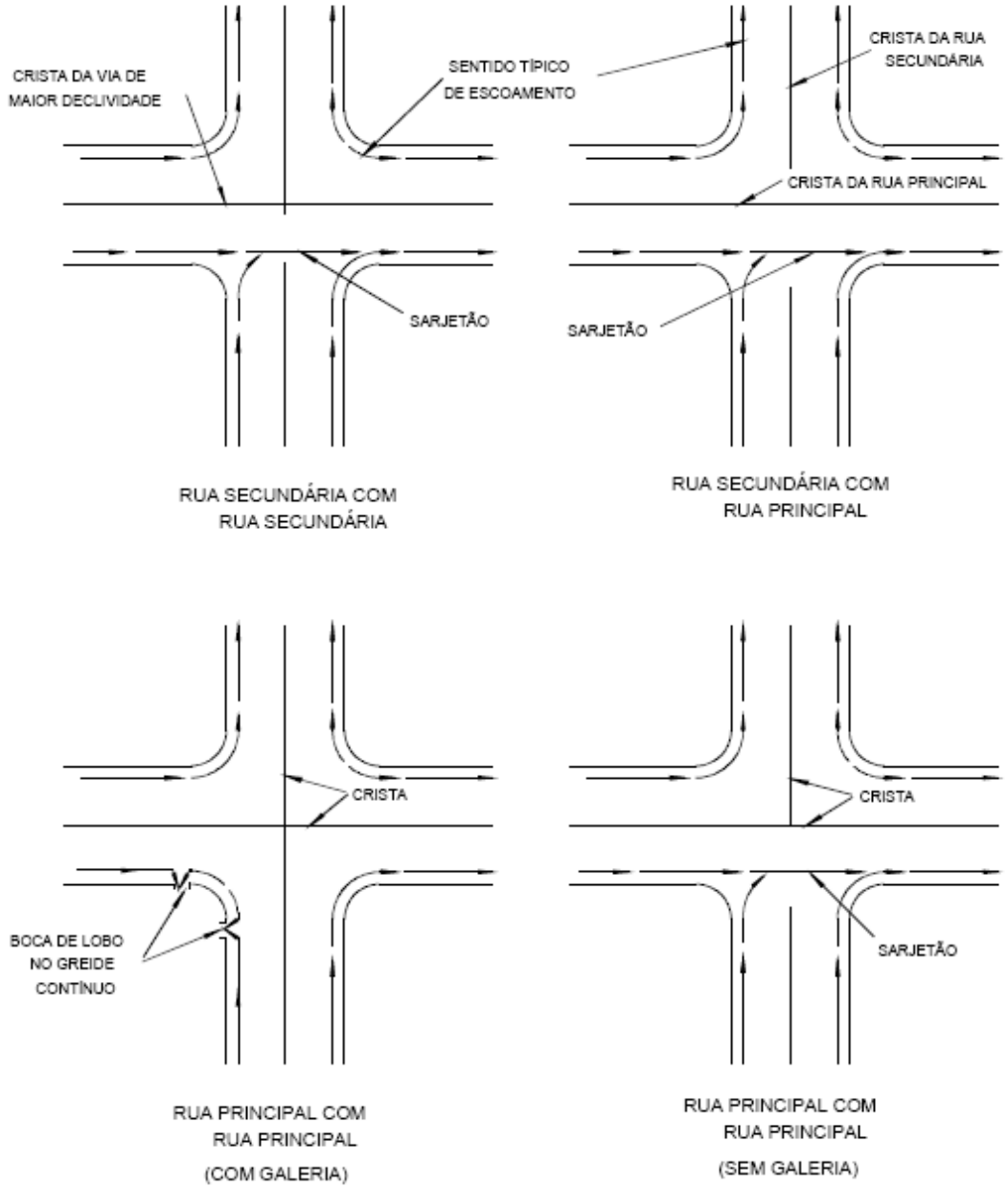


Figura 3: Configurações típicas de cruzamentos em sistema de drenagem.

4.3 CAPTAÇÕES

4.3.1 Colocação das captações

As bocas-de-lobo, ou outras estruturas para remoção de escoamento superficial da rua, devem ser instaladas em locais de acordo com os seguintes critérios:

a) Perfil contínuo

Quando a quantidade de água no pavimento excede àquela admissível, de acordo com as indicações anteriores.

b) Pontos baixos

Toda vez que houver acúmulo de água em pontos baixos.

c) Cruzamentos

Quando necessário em cruzamentos, como descrito anteriormente.

4.3.2 Depressões para bocas-de-lobo

A largura e profundidade das depressões nas ruas onde o estacionamento é permitido têm pouco efeito no tráfego. No entanto, depressões com profundidades superiores a 5 cm, ou com inclinações acentuadas em relação à sarjeta, podem prejudicar o estacionamento de veículos.

Em ruas onde o tráfego pode atingir as sarjetas, as profundidades e larguras das depressões devem ser compatíveis com a velocidade dos veículos. Onde a velocidade exceder a 60 km/h, as depressões não devem estar próximas das faixas de trânsito. Observações de campo indicam que os veículos raramente se movimentam a menos de 30 cm da guia, de forma que sarjetas dotadas de depressões com essa largura podem ser usadas em quaisquer ruas.

4.3.3 Continuidade do Escoamento Superficial

A existência de pontos baixos na rede viária resulta na acumulação de água nas ocasiões em que é excedida a capacidade real das galerias de drenagem. Conforme a configuração do ponto baixo, este fenômeno pode acarretar além das perturbações ao tráfego, danos aos imóveis próximos, seja por inundação, seja por extravasamento em pontos não preparados para o escoamento pluvial.

Para prevenir estas ocorrências é necessário que os projetos de pavimentação e drenagem garantam a continuidade do escoamento superficial de drenagem. Nos pontos em que isto não for possível, devido a outras restrições de projeto, deve ser prevista a inclusão de viela sanitária com a função de esgotamento das águas pluviais e prevenção de inundações significativas.

4.4 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE RUAS URBANAS

São apresentados, neste item, os requisitos específicos para a drenagem de água de chuva em ruas urbanas. Os métodos empregados para satisfazer esses requisitos são opções para o projetista, uma vez que estejam de acordo com critérios apresentados em outras diretrizes.

4.4.1 Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Inicial de Projeto

A determinação da capacidade de escoamento da rua, para a chuva inicial de projeto, deve ser baseada em duas considerações:

- Verificação da capacidade teórica de escoamento, baseada na inundação máxima admissível do pavimento;

- Ajuste às condições reais, baseado na aplicação de um fator de redução na capacidade de escoamento por obtenção de descarga aduzível.

Inundação do pavimento: A inundação do pavimento, para a chuva inicial, deverá ser limitada de acordo com as indicações da Tabela 1: Uso permitido de ruas para escoamento de descargas da chuva inicial de projeto, em termos de inundação do pavimento. O sistema de galerias deverá iniciar-se no ponto onde é atingida a capacidade admissível de escoamento na rua, e deverá ser projetado com base na chuva inicial de projeto.

Cálculo da capacidade teórica: A capacidade teórica de descarga das sarjetas pode ser computada, usando-se a fórmula de Manning modificada por IZZARD, ou seja:

$$Q = 0{,}375\left(\frac{z}{n}\right) i^{1/2} . y^{8/3}$$

onde:

Q = é a descarga em m^3/s;

z = é o inverso da declividade transversal;

i =é a declividade longitudinal;

y = é a profundidade junto à linha de fundo em m;

n = é o coeficiente de rugosidade.

TABELA 1: USO PERMITIDO DE RUAS PARA ESCOAMENTO DE DESCARGAS DA CHUVA INICIAL DE PROJETO, EM TERMOS DE INUNDAÇÃO DO PAVIMENTO

CLASSIFICAÇÃO DAS RUAS	INUNDAÇÃO MÁXIMA
TRÁFEGO MUITO LEVE	Sem transbordamento sobre a guia. O escoamento pode atingir até a crista da rua
TRÁFEGO LEVE	Sem transbordamento sobre a guia. O escoamento deve preservar, pelo menos, uma faixa de trânsito livre
TRÁFEGO PESADO	Sem transbordamento sobre a guia. O escoamento deve conservar, pelo menos, uma faixa de trânsito livre em cada direção
TRÁFEGO MUITO PESADO	Nenhuma inundação é permitida em qualquer faixa de trânsito
VIELA SANITÁRIA	O escoamento pode ocupar toda a extensão da viela. A profundidade e a velocidade de escoamento não devem ocasionar risco de vida aos pedestres

O nomograma da Figura 4, para escoamento em sarjetas triangulares, pode ser utilizado para possíveis configurações de sarjeta e inclusive de sarjetões.

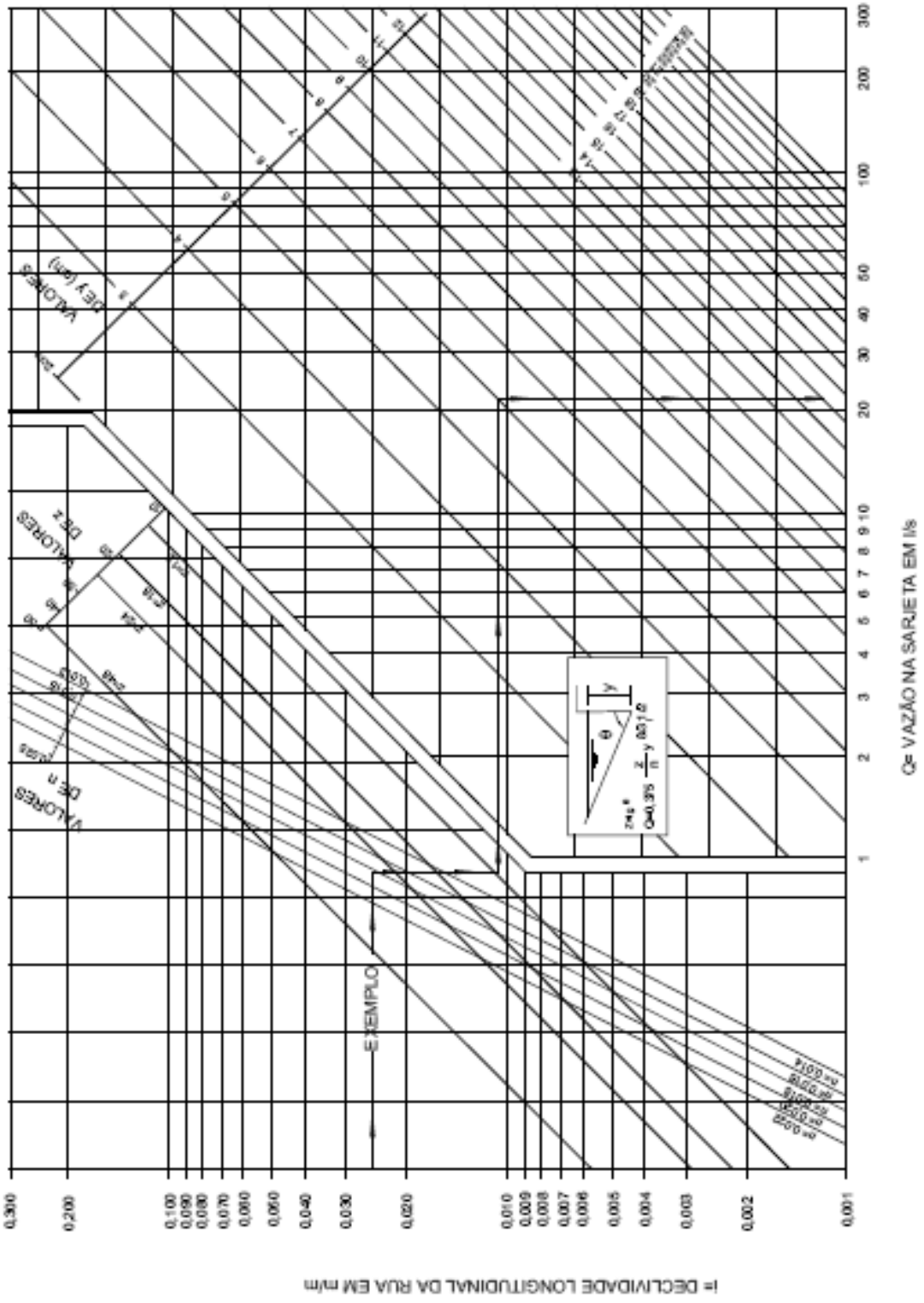
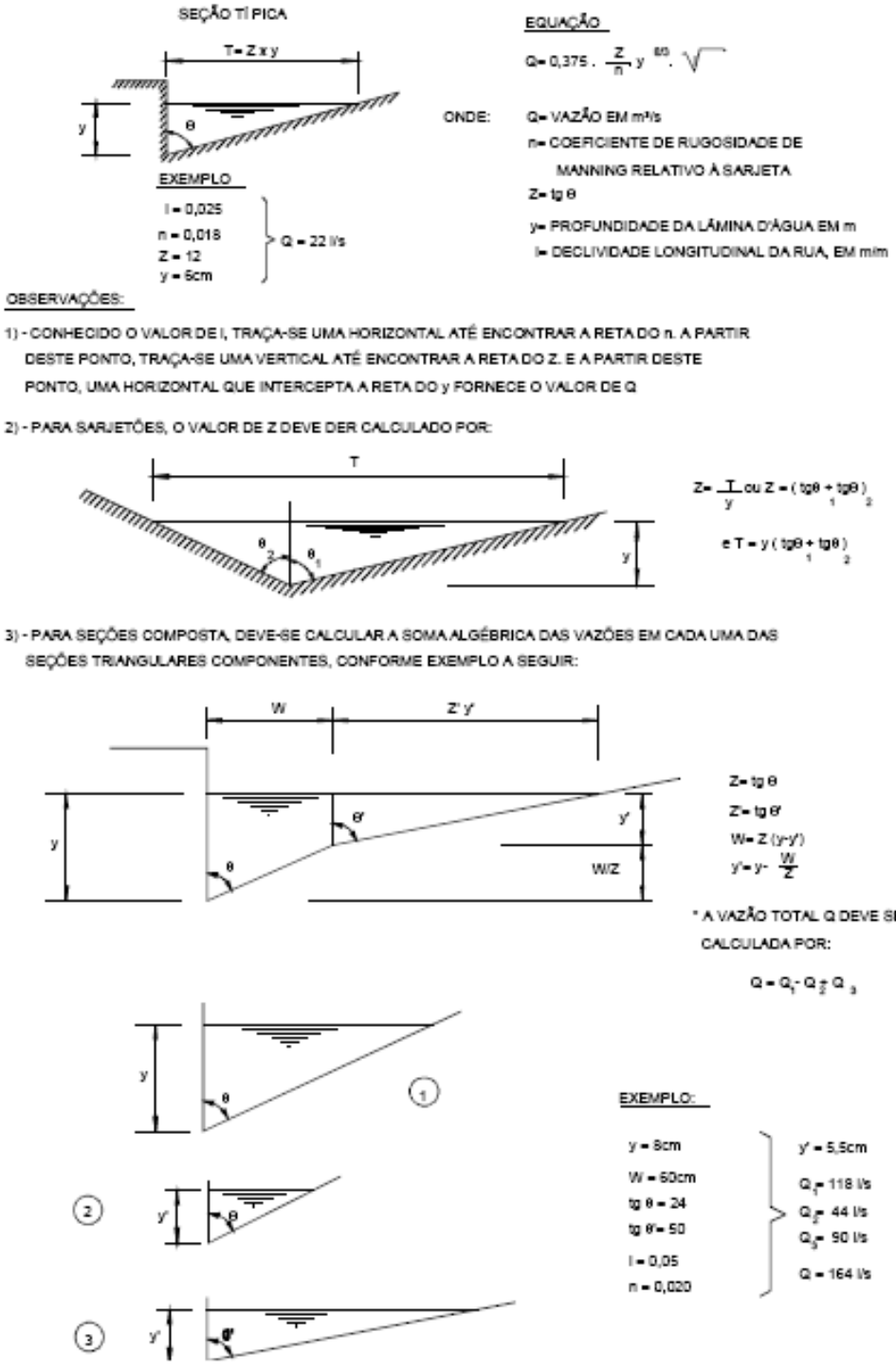


Figura 4: Escoamento em regime uniforme nas sarjetas triangulares.



Instruções para a utilização da Figura 4

Para simplificar os cálculos, podem ser elaborados gráficos para condições específicas de ruas.

4.4.2 Descarga admissível na sarjeta

A descarga admissível, na sarjeta, deve ser calculada multiplicando-se a capacidade teórica pelo fator de redução correspondente, obtido da Figura 5 Esse fator de redução tem por objetivo levar em conta a menor capacidade efetiva de descarga das sarjetas de pequena declividade, devido às maiores possibilidades de sua obstrução por material sedimentável, como também ter em conta os riscos para os pedestres, no caso de sarjetas com grande inclinação, em virtude das velocidades de escoamento elevadas.

4.4.3 Exemplo: capacidade de escoamento da sarjeta

Dados:

- Guia vertical de 15 cm;
- Sarjeta de 60 cm de largura por 5 cm de profundidade;
- Declividade transversal do pavimento de 2%;
- Largura da rua de 11 m, de guia a guia;
- Distância da guia mais alta à crista: 1/4 da largura da rua, e desnível transversal de 11,0 cm;
- Rua principal;
- Greide da rua = 3,5%.
- Determinar a capacidade admissível para cada sarjeta:
- Determinar a inundação admissível do pavimento.

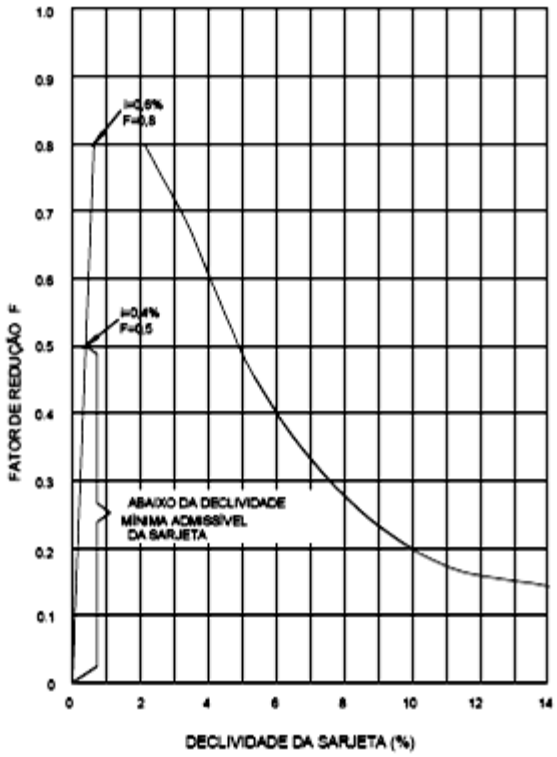
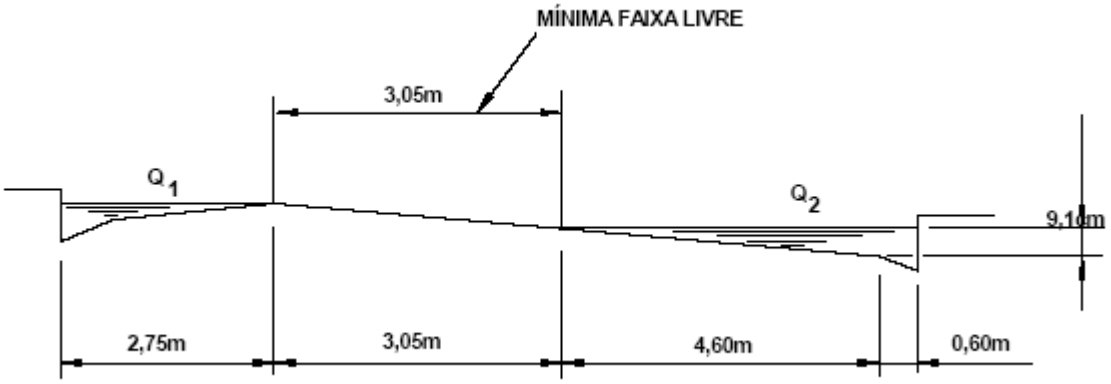


Figura 5: Fator de redução da capacidade de escoamento da sarjeta

Da Tabela 1verifica-se que uma faixa precisa permanecer livre.

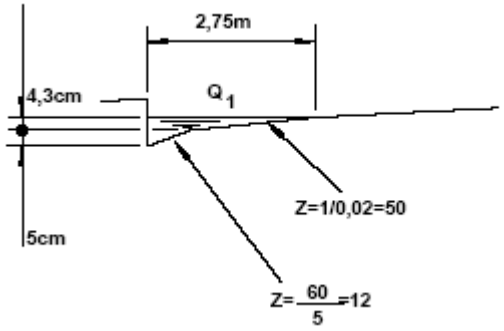


- Calcular a capacidade teórica para cada sarjeta.

Usando-se o nomograma, Figura 4

Q_2 = 265 - 88 + 370 = 547 l/s

Q_1 = 90 - 11 + 48 = 127 l/s



c) Calcular as capacidades admissíveis das sarjetas.

Da Figura 5, para 3,5% de declividade, o fator de redução é 0,65.

Q1 = (127 l/s) x 0,65 = 83 l/s.

Q2 = (547 l/s) x 0,65 = 356 l/s.

4.4.4 Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Máxima de Projeto (verificação)

A determinação da vazão admissível, para a chuva máxima de projeto, deve ser baseada em duas considerações:

- ◊ Capacidade teórica baseada na profundidade admissível e área inundada;
- ◊ Descarga admissível reduzida devido às considerações de velocidade.

♦ Profundidade admissível e área inundada

A profundidade admissível e a área inundada, para a chuva máxima de projeto, devem ser limitadas às condições da Tabela 2.

♦ Cálculo da capacidade teórica

Com base na profundidade admissível e área inundada, conforme indicações da Tabela 2**Erro! Fonte de referência não encontrada.**, será calculada a capacidade de escoamento teórica da rua. A fórmula de Manning deve ser utilizada com o valor de n correspondente às condições de rugosidade existentes.

♦ Descarga admissível para a chuva máxima de projeto

A descarga admissível na rua deverá ser calculada, multiplicando-se a capacidade teórica pelo fator de redução correspondente, obtido da Figura 2.

TABELA 2: INUNDAÇÃO MÁXIMA ADMISSÍVEL PARA AS CONDIÇÕES DE CHUVA MÁXIMA DE PROJETO (VERIFICAÇÃO)

CLASSIFICAÇÃO DA RUA	PROFUNDIDADE ADMISSÍVEL E ÁREAS INUNDÁVEIS
Viela sanitária, secundária e principal	Construções residenciais, edifícios públicos, comerciais e industriais não devem ser atingidos, a menos que sejam à prova de inundação. A profundidade de água na sarjeta não deve exceder 45 cm.
Avenida e via expressa	Construções residenciais, edifícios públicos, comerciais e industriais não devem ser atingidos, a menos que sejam à prova de inundação. A profundidade da água na crista da rua não deve exceder 15 cm, para permitir a operação de veículos de socorro de emergência. A profundidade da água na sarjeta não deve exceder 45 cm.

4.4.5 Acúmulo de Água

O termo acúmulo de água refere-se a áreas onde as águas são retidas temporariamente, em pontos de cruzamento de ruas, pontos baixos, interseções com canais de drenagem, etc.

- ***Chuva inicial***

As limitações de inundação do pavimento por acúmulo de água, para a chuva inicial, devem ser as apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**. Essas imitações devem determinar a profundidade admissível em bocas-de-lobo, em convergência de sarjetas, em entrada de bueiros, etc.

- ***Chuva máxima de projeto***

As limitações de profundidade e área inundada, para a chuva máxima de projeto, são as mesmas apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**. Essas limitações ermitem determinar a profundidade admissível em bocas-de-lobo, em convergência de sarjetas, em entrada de bueiros, etc.

4.4.6 Escoamento Transversal à Rua

Podem ocorrer duas condições de escoamento transversal à rua. A primeira corresponde à descarga de uma sarjeta, que ultrapassa a rua para atingir a sarjeta oposta ou uma boca de lobo. A segunda corresponde ao caso de um bueiro sob a rua, cuja capacidade é excedida em virtude de uma contribuição não prevista.

- ***Profundidade***

A profundidade de escoamento transversal à rua deve ser limitada de acordo com as indicações da Tabela 3.

- ***Capacidade teórica***

A capacidade teórica de escoamento transversal à rua deve ser calculada com base nas limitações da Tabela 2, e em outras limitações aplicáveis, tal como a profundidade em pontos de acúmulo de água. Nenhuma regra de cálculo pode ser estabelecida, porque a natureza do escoamento é muito variável de um caso para outro.

TABELA 3: ESCOAMENTO TRANSVERSAL ADMISSÍVEL NAS RUAS

CLASSIFICAÇÃO DA RUA	DESCARGA INICIAL DE PROJETO	DESCARGA MÁXIMA DE PROJETO
VIELA SANITÁRIA	15 CM DE PROFUNDIDADE	45 CM DE PROFUNDIDADE
SECUNDÁRIA	15 CM DE PROFUNDIDADE NA CRISTA OU NA SARJETA	45 CM DE PROFUNDIDADE NA SARJETA
PRINCIPAL	ONDE FOREM ADMISSÍVEIS SARJETÕES, A PROFUNDIDADE DO ESCOAMENTO NÃO DEVERÁ EXCEDER 15 CM	45 CM DE PROFUNDIDADE NA SARJETA
AVENIDA	NENHUM	15 CM OU MENOS, ACIMA DA CRISTA
VIA EXPRESSA	NENHUM	15 CM OU MENOS, ACIMA DA CRISTA

- ***Quantidade admissível***

Uma vez calculada a capacidade teórica de escoamento transversal à rua, a quantidade admissível deve ser obtida, multiplicando-se a capacidade teórica pelo fator de redução correspondente, fornecido na Figura 1. Deverá ser utilizada nos cálculos a inclinação da linha de água, ao invés da inclinação do fundo do sarjetão.

4.4.7 Considerações Especiais Relativas a Pedestres

Onde ocorre a concentração de pedestres, as limitações de profundidade e áreas de inundação podem exigir algumas modificações. Por exemplo, ruas adjacentes a escolas, embora possam ser secundárias, do ponto de vista de tráfego de veículos, sob o ponto de vista de conforto e segurança de pedestres devem ser projetadas de acordo com os requisitos para avenidas. O projeto de ruas considerando pedestres é tão ou mais importante quanto o projeto que supõe o tráfego de veículos.

4.4.8 Considerações Especiais para Áreas Comerciais

Em ruas onde existem edificações comerciais concentradas junto ao alinhamento das construções, o reduzido espaço livre entre os edifícios e a corrente de tráfego deverão ser considerados no projeto. As águas espirradas pelos veículos que atingem as enxurradas poderão danificar a frente das lojas e tornar impossível o movimento de pedestres nas calçadas. Poças de água e enxurradas que excedam a 60 cm de largura deverão ser evitadas, pois são difíceis de serem atravessadas pelos pedestres.

Em áreas comerciais de grande movimento, é muitas vezes conveniente dispor de sistema de galerias de águas pluviais, muito embora os critérios usuais de projeto possam não indicar a sua necessidade. Bocas-de-lobo adicionais poderão ser colocadas em

posições adequadas, de modo que o escoamento superficial não atinja os cruzamentos principais.

4.4.9 Considerações Especiais para Áreas Industriais

Em virtude da necessidade de grandes áreas de terras planas e baratas, as indústrias estão frequentemente localizadas em áreas sujeitas à inundação. Por outro lado, de acordo com a Tabela 1, áreas industriais, desprotegidas contra inundações, não deveriam ser atingidas, nem para as condições de chuva máxima prevista em projeto, merecendo portanto considerações especiais no projeto, seja por alteamento do terreno, seja por ampliação da capacidade de drenagem.

4.5 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE CRUZAMENTOS EM RUAS URBANAS

Os critérios de projeto seguintes são aplicáveis estritamente aos cruzamentos de ruas urbanas.

4.5.1 Capacidade de Escoamento das Sarjetas para a Chuva Inicial de Projeto

4.5.1.1 Inundação do pavimento

As limitações quanto à inundação do pavimento nos cruzamentos são as mesmas indicadas na Tabela 1.

4.5.1.2 Capacidade teórica

A capacidade teórica de escoamento de cada sarjeta que se aproxima de um cruzamento deve ser calculada com base na seção transversal mais crítica, como descrito anteriormente.

- ***Perfil contínuo através do cruzamento***

Quando a declividade da sarjeta for mantida no cruzamento, a declividade a ser usada para calcular a capacidade do sarjetão deve ser aquela correspondente à linha d'água no mesmo(Figura 1).

- ***Mudança de direção do escoamento no cruzamento***

Quando é necessário efetuar mudança de direção do escoamento com ângulo superior a 45° num cruzamento, a declividade a ser usada para calcular a capacidade de escoamento deve ser a declividade efetiva da sarjeta, conforme definido na Figura 6.

- ***Interceptação do escoamento por boca-de-lobo***

Quando o escoamento da sarjeta for interceptado por uma boca-de-lobo em greide contínuo no cruzamento, deverá ser utilizada nos cálculos a declividade efetiva da sarjeta, conforme definido na Figura 6.

4.5.2 Capacidade admissível de escoamento

A capacidade admissível de escoamento, para as sarjetas que se aproximam de um cruzamento, deve ser calculada aplicando-se um fator de redução à capacidade teórica, tendo em conta as seguintes restrições:

- ***Escoamento aproximando-se de uma avenida***

Nos trechos em que o escoamento se aproxima de uma avenida, a capacidade de escoamento admissível deve ser calculada aplicando-se o fator de redução da Figura 7. O perfil a ser considerado para a obtenção do fator de redução deve ser o mesmo que o adotado para o cálculo da capacidade teórica.

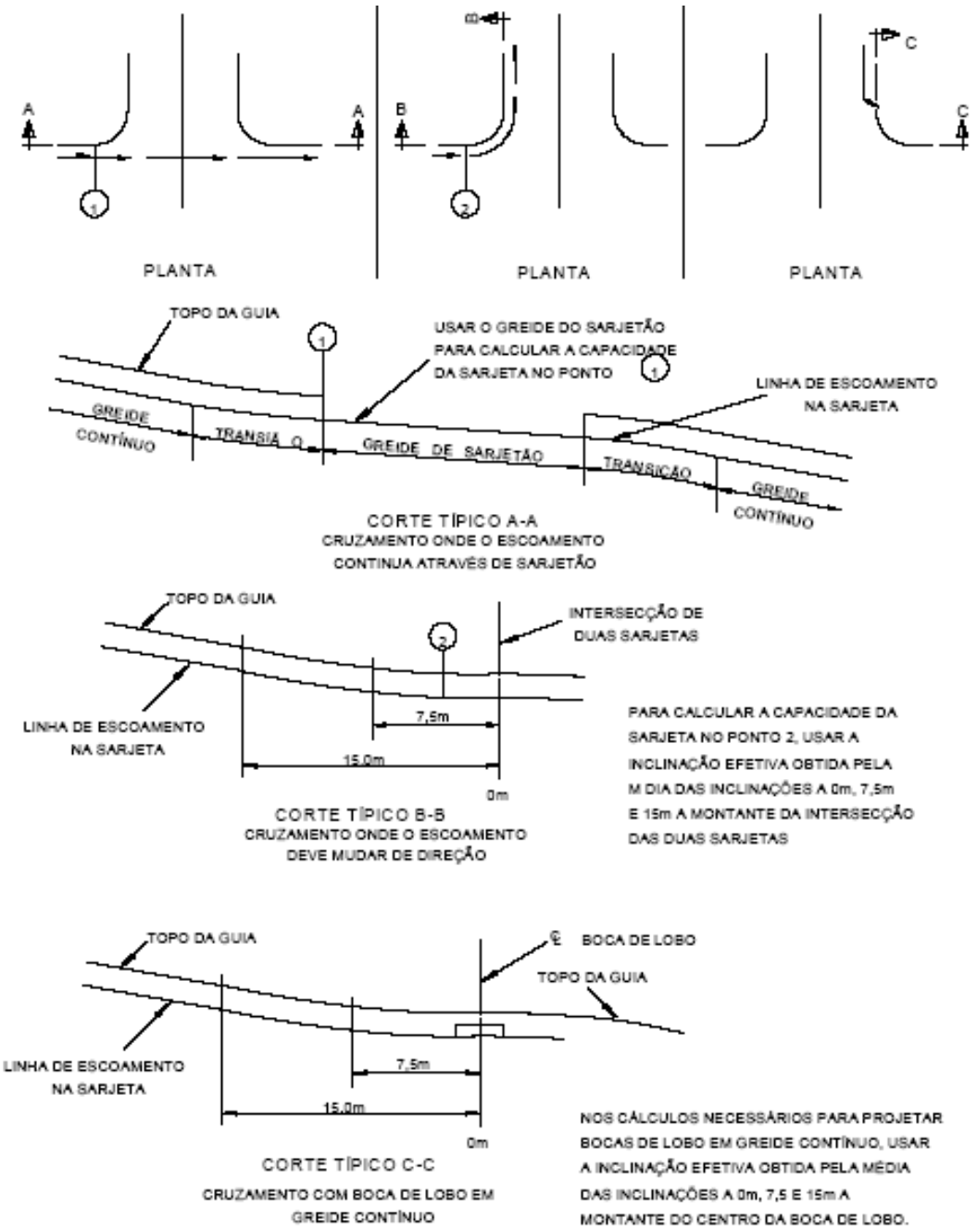


Figura 6: Considerações sobre o projeto de drenagem nos cruzamentos.

- ***Escoamento aproximando de ruas secundárias ou principais***

Quando o escoamento se dirige para um cruzamento com rua, seja ela secundária ou principal, a capacidade de escoamento deve ser calculada aplicando-se o fator de redução da Figura 7. A declividade a ser considerada para se determinar o fator de redução deve ser a mesma adotada para o cálculo da capacidade teórica.

4.5.3 Capacidade de Escoamento da Sarjeta para as Condições de Chuva Máxima de Projeto

- ***Profundidade admissível e área inundável***

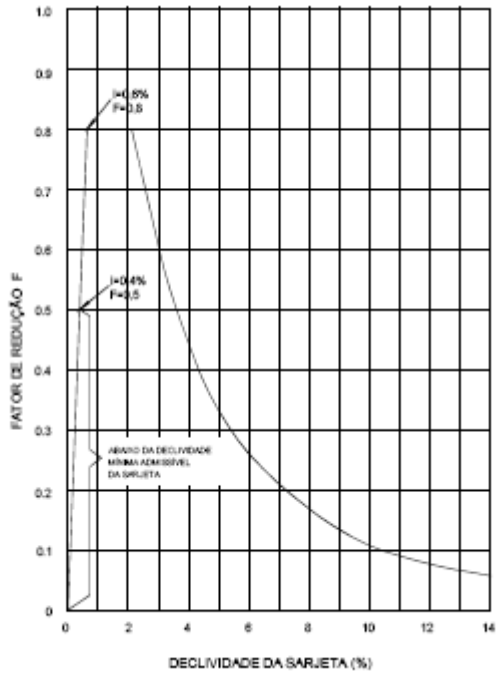
A profundidade admissível e a área inundável, para as condições de chuva máxima de projeto, devem ser limitadas de acordo com as indicações da Figura 3

- ***Capacidade teórica de escoamento***

A capacidade teórica de escoamento de cada sarjeta que se aproxima de um cruzamento deve ser calculada com base na seção transversal mais crítica, como descrito no item 7.1. O perfil a ser utilizado para cálculo deverá atender às condições descritas na Figura 5.

- ***Capacidade admissível***

As capacidades admissíveis de escoamento das sarjetas devem ser calculadas aplicando-se o fator de redução da Figura 5. A declividade a ser utilizada, para determinar o fator de redução, deve ser a mesma que a adotada para o cálculo da capacidade teórica.



APLICAR O FATOR DE REDUÇÃO DA CAPACIDADE TEÓRICA DE ACORDO COM A DECLIVIDADE, PARA OBTER A CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA SARJETA NA APROXIMAÇÃO DE UMA AVENIDA

Figura 7: Fator de redução da capacidade de escoamento da sarjeta, quando esta se aproxima de uma avenida

4.5.4 Acúmulo de Água

- ***Chuva inicial de projeto***

A inundação admissível do pavimento, para a chuva inicial de projeto, deverá atender às condições apresentadas na Tabela 1.

- ***Chuva máxima de projeto***

A profundidade admissível e a área inundável, para as condições de chuva máxima de projeto, deverão obedecer aos critérios apresentados na Tabela 2.

4.5.5 Escoamento Transversal à Rua

- ***Profundidade***

A profundidade do escoamento transversal à rua nos cruzamentos deve ser limitada segundo as indicações da Tabela 3.

- ***Capacidade teórica***

A capacidade teórica deve ser calculada no ponto crítico do escoamento transversal à rua.

- ***Sarjetões***

Onde o escoamento transversal se verifica em uma rua secundária ou principal, através de um sarjetão, a área da seção utilizada para cálculos será aquela correspondente à linha central da rua, e a declividade deverá corresponder à do sarjetão naquele ponto.

4.5.6 Considerações Especiais para Áreas Comerciais

Em áreas comerciais muito desenvolvidas onde é provável grande movimento de pedestres, devem ser utilizadas sarjetas que possam ser ultrapassadas com um passo da ordem de 60 cm nos cruzamentos. Nenhum escoamento deverá circundar as esquinas, sendo, portanto, necessárias bocas-de-lobo na maioria dos casos.

Do ponto de vista de tráfego de veículos, os cruzamentos devem satisfazer as mesmas exigências que as ruas principais ou mesmo avenidas, de modo a ser prevista, para as condições de chuva inicial de projeto, uma faixa para os veículos e sarjetas ultrapassáveis pelos pedestres.

5. PROPOSIÇÕES PARA O PROJETO DE GALERIAS

5.1 DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO

a) Planta de situação e localização ;

b) Plantas do levantamento aerofotogramétrico da bacia em estudo, escalas 1:10.000 e 1:2.000;

c) Planta contendo o levantamento topográfico das vias estudadas em escala 1:250 ou 1:500;

d) Perfil da via contendo o nivelamento com estaqueamento de 20 em 20 metros, onde deverão ser indicadas as cotas das soleiras, guias e tampões em escala (Horizontal 1:500, Vertical 1:50) ou (Horizontal 1:250, Vertical 1:25);

e) Cadastro das galerias existentes contendo o traçado e posição dos vários dispositivos de drenagem e das conexões e galerias com seus diâmetros. Os poços de visita deverão ter assinalado a cota da tampa e a profundidade das tubulações de entrada e saída. Deverá ser tomada a cota de fundo das galerias no ponto de despejo em córregos e canais;

f) Projetos anteriores referentes ao mesmo local;

g) Projetos cuja rede de drenagem irá se conectar com o sistema de galerias que está sendo projetado;

h) Cadastro de rede de concessionárias que interferem com o local em estudo;

i) Devem ser obtidos dados relativos à urbanização da bacia nas situações atual e futura, com base no tipo de ocupação das áreas (residencial, comercial, industrial ou institucional), porcentagem de ocupação dos lotes, ocupação e recobrimento do solo nas áreas não urbanizadas pertencentes à bacia, lei de zoneamento válida para o local, planos de urbanização;

j) Indicações sobre os níveis de enchente do curso d'água que irá receber o lançamento final.

5.2 PROJETO DE REDE DE MICRODRENAGEM

Trata-se do estudo de uma ou mais bacias abrangidas pela área em estudo, como, por exemplo, um novo loteamento. Este tipo de projeto é o mais adequado, pois permite o planejamento de toda a rede de microdrenagem de acordo com o relevo da área e dá condições ao projetista de racionalizar o sistema de drenagem. Desse modo, podem ser evitadas algumas situações problemáticas, tais como:

- escoamento de águas pluviais entre residências;

- ponto baixo de vias com escoamento para áreas particulares;
- obras de drenagem que dependem de desapropriações;
- interferência da rede de drenagem com equipamentos de concessionárias;
- incompatibilidade entre projetos elaborados por empresas e órgãos diferentes para a mesma região.

Esses problemas são especialmente evidenciados no caso das várzeas alagadiças ocupadas de maneira desordenada. Com a topografia praticamente plana, essas áreas não têm um sistema natural de escoamento das águas pluviais definido. Se a urbanização ocorre sem planejamento, não são reservadas faixas especiais para a construção dos canais principais de drenagem, ou para outras obras de drenagem convencionais ou não, que se fizerem necessárias. Normalmente, com o agravamento dos problemas de enchentes, é elaborado um projeto de drenagem “a posteriori” que resulta sempre em obras vultuosas e de difícil viabilização.

5.2.1 Dimensionamento

O projeto deve ser precedido de uma ou mais vistorias ao local e da obtenção e análise dos dados relacionados no item 7.3. A seguir, pode ser iniciado o projeto propriamente dito, cumprindo-se as seguintes etapas:

- Definição preliminar do sentido de escoamento da (s) via (s) em estudo e do provável traçado da (s) galeria (s);
- Definição dos pontos de acréscimo de vazão e subdivisão da bacia;
- Cálculo da área contribuinte e do tempo de concentração para cada trecho da via;
- Com os dados de urbanização e de ocupação da bacia, calcular o coeficiente de escoamento superficial correspondente a cada um desses trechos;
- Selecionar a equação IDF de chuvas para o local ;
- Aplicando o Método Racional, calcular a vazão contribuinte para cada um desses trechos;
- Com base nos dados do projeto geométrico, calcular a capacidade de escoamento da via, aplicando a metodologia recomendada por “Drenagem Urbana” (ABRH, 1995);
- Caso a via em estudo já tenha galeria pluvial, calcular a capacidade de vazão da mesma, aplicando-se a fórmula de Manning;

Comparar as vazões, enquadrando cada trecho da via como:

- Dispensa galeria, a vazão contribuinte é inferior à capacidade de escoamento da via;
- Galeria existente suficiente, a vazão contribuinte é inferior à capacidade da galeria existente;
- Projeto de galeria, a vazão contribuinte é superior à capacidade de escoamento da via, sendo necessário projetar uma galeria pluvial no trecho. Caso haja galeria existente insuficiente, também será projetado o reforço da galeria ou sua substituição;
- Fazer o traçado definitivo das galerias onde necessário;
- Dimensionar as galerias, seu perfil e posicionamento dos poços de visita;
- Rever o estudo hidrológico com os tempos de concentração calculados para a velocidade de escoamento das águas na galeria projetada;
- Projetar a rede de captações e conexões, calculando a capacidade de engolimento;
- Posicionar os sarjetões;
- Projetar as demais obras de drenagem complementares (travessia, bueiro, escadaria, etc);

5.3 PARÂMETROS DE PROJETO A ADOTAR

5.3.1 Galerias Circulares

O diâmetro mínimo das galerias de seção circular deve ser de 0,60 m. Os diâmetros correntes são: 0,60; 0,80; 1,00; 1,20; 1,50 m. Alguns dos critérios básicos são os seguintes:

a) As galerias pluviais são projetadas para funcionar a seção plena com a vazão de projeto. A velocidade máxima admissível determina-se em função do material a ser empregado na rede. Para tubo de concreto, a velocidade máxima admissível é de 5,0 m/s e a velocidade mínima 0,60 m/s;

O recobrimento mínimo da rede deverá ser de 1,0 m, quando forem empregadas tubulações sem estruturas especiais. Quando, por condições topográficas, forem utilizados recobrimentos menores, as canalizações deverão ser projetadas do ponto de vista estrutural;

Nas mudanças de diâmetro, os tubos deverão ser alinhados pela geratriz superior, como indicado na Figura 8

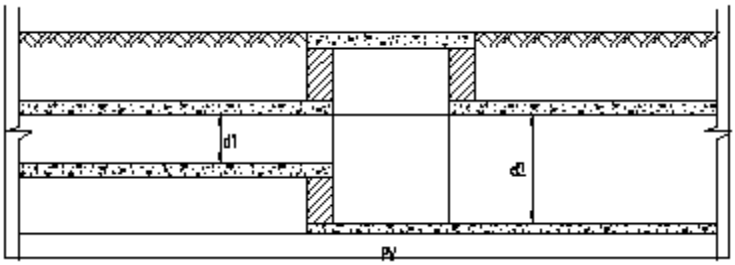


Figura 8: - Alinhamento dos condutos.

O desnível entre a geratriz inferior dos tubos de entrada e de saída em um poço de visita não deverá ser superior a 1,50 metro;

Caso seja necessário utilizar degrau com altura superior a 1,50 metro deverá ser projetado um poço de visitas em concreto armado com proteção contra a erosão do fundo da caixa;

A galeria deverá preferencialmente ser projetada no eixo da via;

Deverão ser evitadas as mudanças de direção muito acentuadas entre as tubulações de entrada e de saída em um poço de visita, especialmente se não houver desnível entre a geratriz superior dos mesmos. Recomenda-se calcular a perda de carga no poço de visita quando o ângulo de deflexão entre a direção estabelecida pela tubulação de montante e a de jusante exceder 45° (Figura 9);

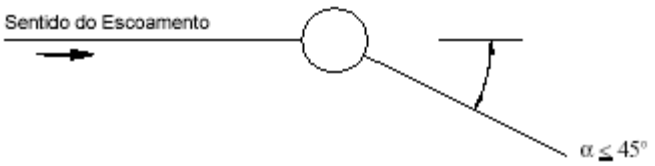


Figura 9: - Ângulo entre condutos

O espaçamento máximo entre os poços de visita é de 60 metros.

5.3.2 Captações

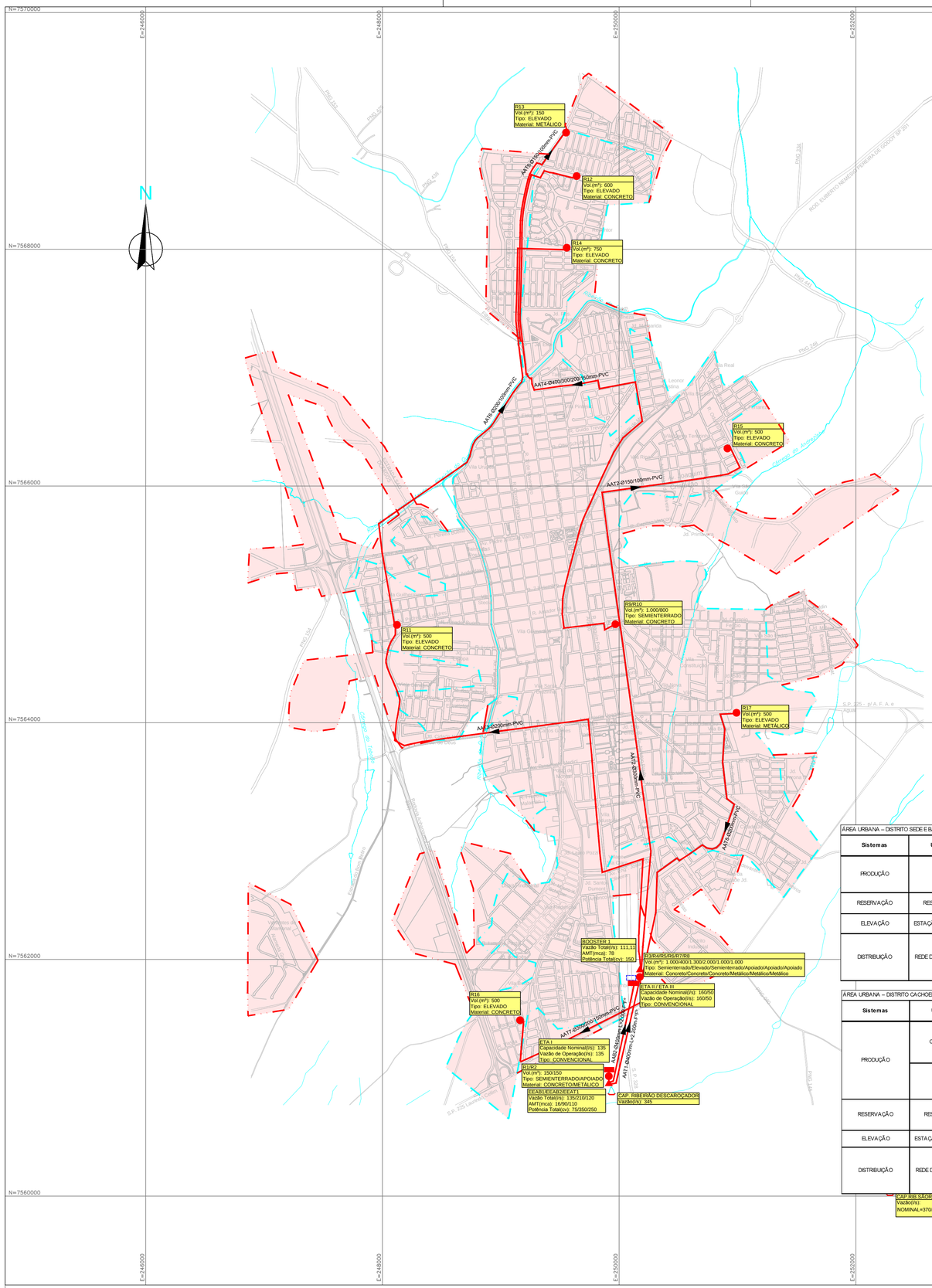
a) Recomenda-se que a instalação das captações seja feita em pontos pouco a montante de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às esquinas;

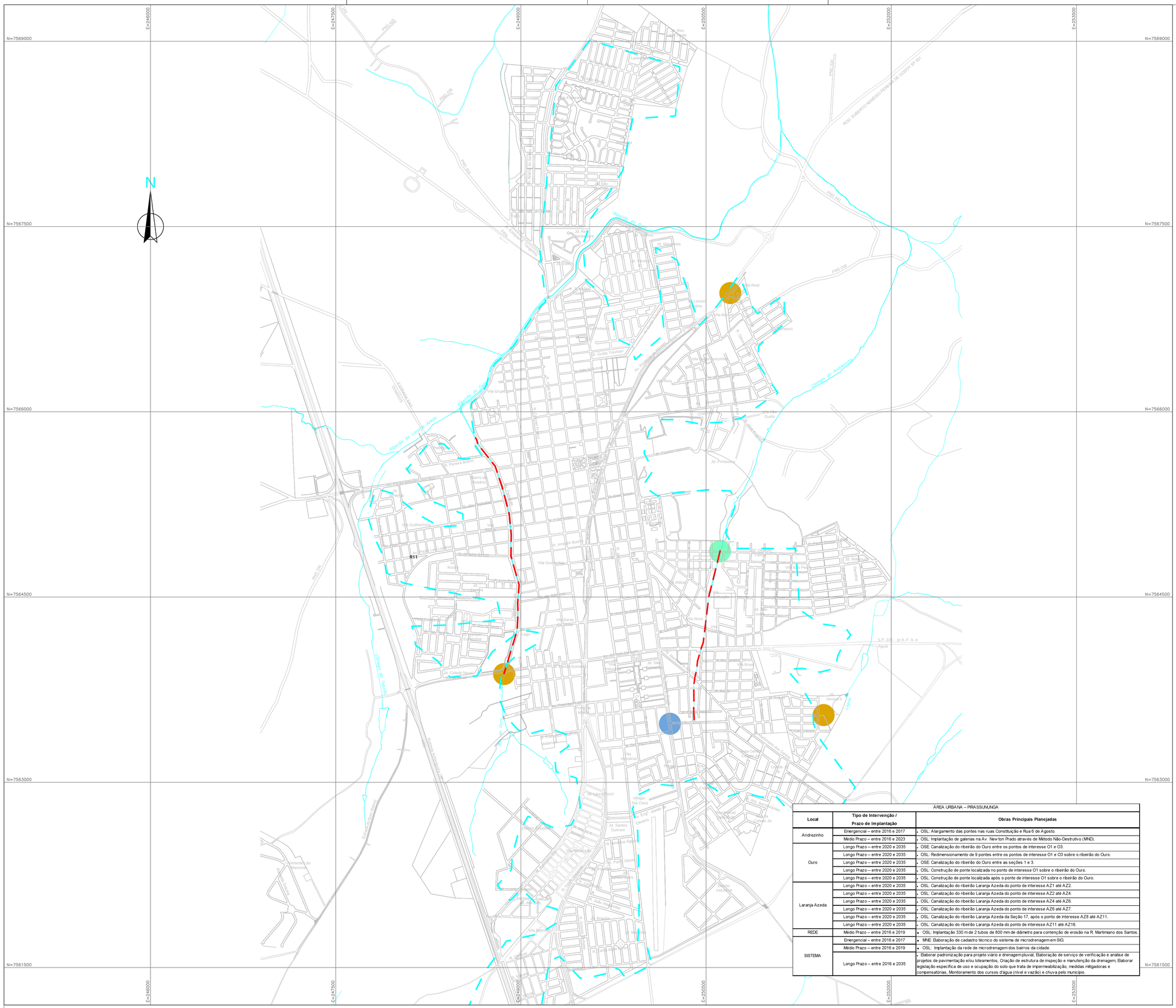
b) Deverá ser evitada a instalação de captações nas esquinas;

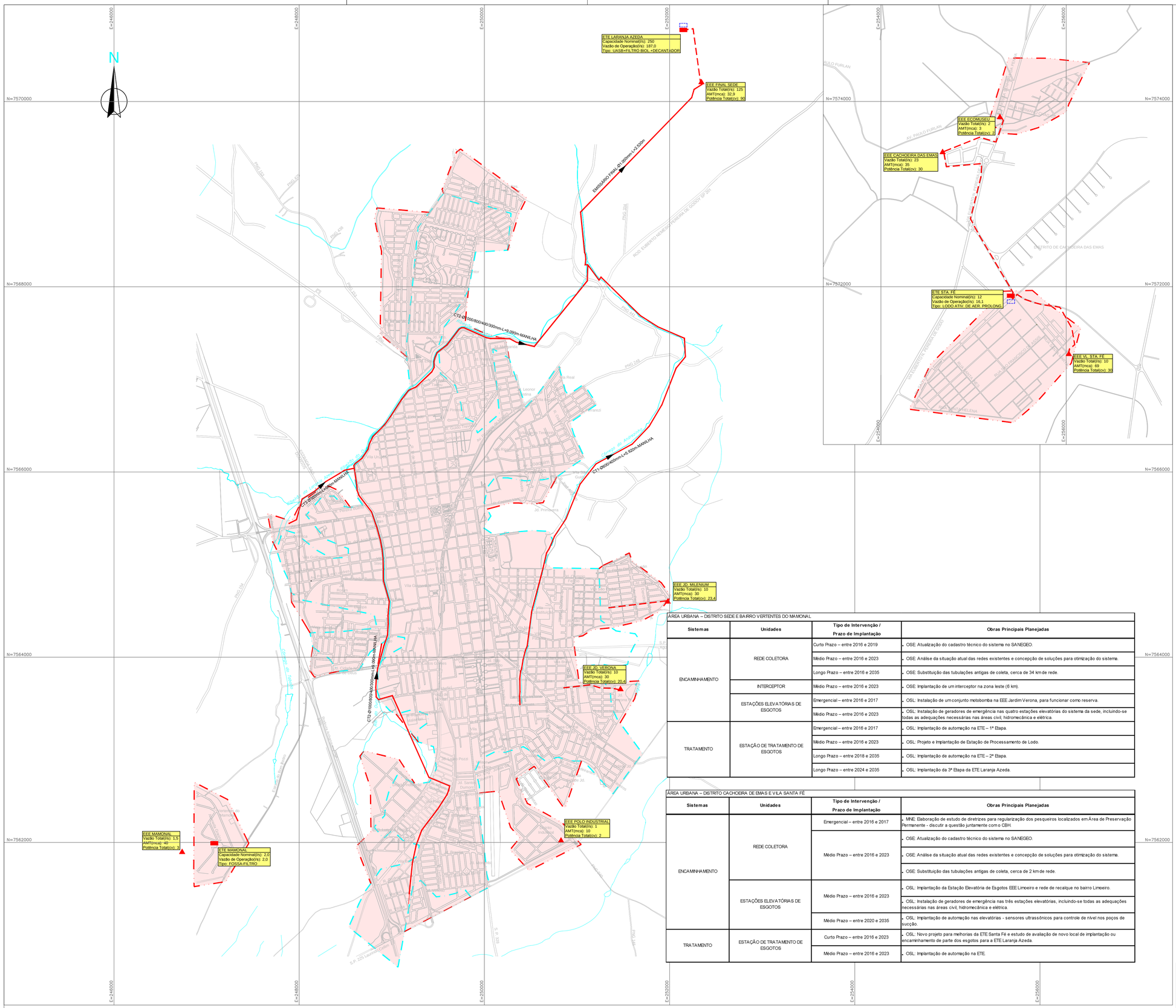
c) Deverá ser dada preferência à captação por meio de bocas-de-lobo. As bocas de leão serão utilizadas usualmente em sarjetas, defronte a guias rebaixadas e em calçadões;

d) As grelhas deverão ser projetadas e instaladas apenas nos casos em que o volume de águas pluviais escoando superficialmente é muito elevado.

e) O diâmetro mínimo para ligações entre as captações e o Poço de Visita mais próximo é de 0,40 m. Nos casos em que foram ligadas mais de uma boca-de-lobo (por exemplo BL Dupla), o diâmetro mínimo da ligação é de 0,50 m.


N=7570000
N=7568000
N=7566000
N=7564000
N=7562000
N=7560000
E=246000
E=248000
E=250000
E=252000
E=254000
E=256000
N
R13
Vol.(m³): 150
Tipo: ELEVADO
Material: METÁLICO
R12
Vol.(m³): 600
Tipo: ELEVADO
Material: CONCRETO
R14
Vol.(m³): 750
Tipo: ELEVADO
Material: CONCRETO
R15
Vol.(m³): 500
Tipo: ELEVADO
Material: CONCRETO
R11
Vol.(m³): 500
Tipo: ELEVADO
Material: CONCRETO
R9/R10
Vol.(m³): 1.000/800
Tipo: SEMIENTERRADO
Material: CONCRETO
R17
Vol.(m³): 500
Tipo: ELEVADO
Material: METÁLICO
R16
Vol.(m³): 500
Tipo: ELEVADO
Material: CONCRETO
BOOSTER 1
Vazão Total(m³/s): 111,11
AMT(mca): 78
Potência Total(cv): 150
R3/R4/R5/R6/R7/R8
Vol.(m³): 1.000/400/1.300/2.000/1.000/1.000
Tipo: Semienterrado/Elevado/Semienterrado/Apoiado/Apoiado/Apoiado
Material: Concreto/Concreto/Concreto/Metálico/Metálico/Metálico
ETA II / ETA III
Capacidade Nominal(l/s): 160/50
Vazão de Operação(l/s): 160/50
Tipo: CONVENCIONAL
ETA I
Capacidade Nominal(l/s): 135
Vazão de Operação(l/s): 135
Tipo: CONVENCIONAL
R1/R2
Vol.(m³): 150/150
Tipo: SEMIENTERRADO/APOIADO
Material: CONCRETO/METÁLICO
EEAB1/EEAB2/EEAT1
Vazão Total(l/s): 135/110/120
AMT(mca): 16/90/110
Potência Total(cv): 75/350/250
CAP. RIBEIRÃO DESCARCADOR
Vazão(l/s): 345
CAP.RIB.SÃOROQUE
Vazão(l/s):
NOMINAL=370/OPERAÇÃO=210
AAT1-Ø200mm-PVC
AAT2-Ø150/100mm-PVC
AAT3-Ø200mm-PVC
AAT4-Ø400/300/200/150mm-PVC
AAT5-Ø250/150mm-PVC
AAT6-Ø300mm-PVC
AAT7-Ø300/250/150mm-PVC
AAT8-Ø300mm-PVC
AAT9-Ø400mm-L=2.600m-PVC
AAT10-Ø300mm-PVC
AAT11-Ø400mm-PVC
AAT12-Ø400mm-PVC
AAT13-Ø400mm-PVC
AAT14-Ø400mm-PVC
AAT15-Ø400mm-PVC
AAT16-Ø400mm-PVC
AAT17-Ø400mm-PVC
AAT18-Ø400mm-PVC
AAT19-Ø150/100mm-PVC
AAT20-Ø150/100mm-PVC
AAT21-Ø150/100mm-PVC
AAT22-Ø150/100mm-PVC
AAT23-Ø150/100mm-PVC
AAT24-Ø150/100mm-PVC
AAT25-Ø150/100mm-PVC
AAT26-Ø150/100mm-PVC
AAT27-Ø150/100mm-PVC
AAT28-Ø150/100mm-PVC
AAT29-Ø150/100mm-PVC
AAT30-Ø150/100mm-PVC
AAT31-Ø150/100mm-PVC
AAT32-Ø150/100mm-PVC
AAT33-Ø150/100mm-PVC
AAT34-Ø150/100mm-PVC
AAT35-Ø150/100mm-PVC
AAT36-Ø150/100mm-PVC
AAT37-Ø150/100mm-PVC
AAT38-Ø150/100mm-PVC
AAT39-Ø150/100mm-PVC
AAT40-Ø150/100mm-PVC
AAT41-Ø150/100mm-PVC
AAT42-Ø150/100mm-PVC
AAT43-Ø150/100mm-PVC
AAT44-Ø150/100mm-PVC
AAT45-Ø150/100mm-PVC
AAT46-Ø150/100mm-PVC
AAT47-Ø150/100mm-PVC
AAT48-Ø150/100mm-PVC
AAT49-Ø150/100mm-PVC
AAT50-Ø150/100mm-PVC
AAT51-Ø150/100mm-PVC
AAT52-Ø150/100mm-PVC
AAT53-Ø150/100mm-PVC
AAT54-Ø150/100mm-PVC
AAT55-Ø150/100mm-PVC
AAT56-Ø150/100mm-PVC
AAT57-Ø150/100mm-PVC
AAT58-Ø150/100mm-PVC


E=246000
E=247500
E=249000
E=250500
E=252000
E=253500
N=7569000
N=7567500
N=7566000
N=7564500
N=7563000
N=7561500
N
R11
Rio Mogi
Ribeirão do Lageado
Ribeirão do Laranja Azeda
Córrego do Ouro
Córrego do Retiro
Córrego do Angucho
Córrego do Sertãozinho
Ribeirão Vermelho
Córrego do Barreiro
Córrego do Cedro
Córrego do Cedrinho
Córrego do Cedrinho II
Córrego do Cedrinho III
Córrego do Cedrinho IV
Córrego do Cedrinho V
Córrego do Cedrinho VI
Córrego do Cedrinho VII
Córrego do Cedrinho VIII
Córrego do Cedrinho IX
Córrego do Cedrinho X
Córrego do Cedrinho XI
Córrego do Cedrinho XII
Córrego do Cedrinho XIII
Córrego do Cedrinho XIV
Córrego do Cedrinho XV
Córrego do Cedrinho XVI
Córrego do Cedrinho XVII
Córrego do Cedrinho XVIII
Córrego do Cedrinho XIX
Córrego do Cedrinho XX
Córrego do Cedrinho XXI
Córrego do Cedrinho XXII
Córrego do Cedrinho XXIII
Córrego do Cedrinho XXIV
Córrego do Cedrinho XXV
Córrego do Cedrinho XXVI
Córrego do Cedrinho XXVII
Córrego do Cedrinho XXVIII
Córrego do Cedrinho XXIX
Córrego do Cedrinho XXX
Córrego do Cedrinho XXXI
Córrego do Cedrinho XXXII
Córrego do Cedrinho XXXIII
Córrego do Cedrinho XXXIV
Córrego do Cedrinho XXXV
Córrego do Cedrinho XXXVI
Córrego do Cedrinho XXXVII
Córrego do Cedrinho XXXVIII
Córrego do Cedrinho XXXIX
Córrego do Cedrinho XL
Córrego do Cedrinho XLI
Córrego do Cedrinho XLII
Córrego do Cedrinho XLIII
Córrego do Cedrinho XLIV
Córrego do Cedrinho XLV
Córrego do Cedrinho XLVI
Córrego do Cedrinho XLVII
Córrego do Cedrinho XLVIII
Córrego do Cedrinho XLIX
Córrego do Cedrinho L
Córrego do Cedrinho LI
Córrego do Cedrinho LII
Córrego do Cedrinho LIII
Córrego do Cedrinho LIV
Córrego do Cedrinho LV
Córrego do Cedrinho LVI
Córrego do Cedrinho LVII
Córrego do Cedrinho LVIII
Córrego do Cedrinho LIX
Córrego do Cedrinho LX
Córrego do Cedrinho LXI
Córrego do Cedrinho LXII
Córrego do Cedrinho LXIII
Córrego do Cedrinho LXIV
Córrego do Cedrinho LXV
Córrego do Cedrinho LXVI
Córrego do Cedrinho LXVII
Córrego do Cedrinho LXVIII
Córrego do Cedrinho LXIX
Córrego do Cedrinho LXX
Córrego do Cedrinho LXXI
Córrego do Cedrinho LXXII
Córrego do Cedrinho LXXIII
Córrego do Cedrinho LXXIV
Córrego do Cedrinho LXXV
Córrego do Cedrinho LXXVI
Córrego do Cedrinho LXXVII
Córrego do Cedrinho LXXVIII
Córrego do Cedrinho LXXIX
Córrego do Cedrinho LXXX
Córrego do Cedrinho LXXXI
Córrego do Cedrinho LXXXII
Córrego do Cedrinho LXXXIII
Córrego do Cedrinho LXXXIV
Córrego do Cedrinho LXXXV
Córrego do Cedrinho LXXXVI
Córrego do Cedrinho LXXXVII
Córrego do Cedrinho LXXXVIII
Córrego do Cedrinho LXXXIX
Córrego do Cedrinho XC
Córrego do Cedrinho XCI
Córrego do Cedrinho XCII
Córrego do Cedrinho XCIII
Córrego do Cedrinho XCIV
Córrego do Cedrinho XCV
Córrego do Cedrinho XCVI
Córrego do Cedrinho XCVII
Córrego do Cedrinho XCVIII
Córrego do Cedrinho XCIX
Córrego do Cedrinho C
Córrego do Cedrinho CI
Córrego do Cedrinho CII
Córrego do Cedrinho CIII
Córrego do Cedrinho CIV
Córrego do Cedrinho CV
Córrego do Cedrinho CVI
Córrego do Cedrinho CVII
Córrego do Cedrinho CVIII
Córrego do Cedrinho CIX
Córrego do Cedrinho CX
Córrego do Cedrinho CXI
Córrego do Cedrinho CXII
Córrego do Cedrinho CXIII
Córrego do Cedrinho CXIV
Córrego do Cedrinho CXV
Córrego do Cedrinho CXVI
Córrego do Cedrinho CXVII
Córrego do Cedrinho CXVIII
Córrego do Cedrinho CXIX
Córrego do Cedrinho CXX
Córrego do Cedrinho CXXI
Córrego do Cedrinho CXXII
Córrego do Cedrinho CXXIII
Córrego do Cedrinho CXXIV
Córrego do Cedrinho CXXV
Córrego do Cedrinho CXXVI
Córrego do Cedrinho CXXVII
Córrego do Cedrinho CXXVIII
Córrego do Cedrinho CXXIX
Córrego do Cedrinho CXXX
Córrego do Cedrinho CXXXI
Córrego do Cedrinho CXXXII
Córrego do Cedrinho CXXXIII
Córrego do Cedrinho CXXXIV
Córrego do Cedrinho CXXXV
Córrego do Cedrinho CXXXVI
Córrego do Cedrinho CXXXVII
Córrego do Cedrinho CXXXVIII
Córrego do Cedrinho CXXXIX
Córrego do Cedrinho CXL
Córrego do Cedrinho CXLI
Córrego do Cedrinho CXLII
Córrego do Cedrinho CXLIII
Córrego do Cedrinho CXLIV
Córrego do Cedrinho CXLV
Córrego do Cedrinho CXLVI
Córrego do Cedrinho CXLVII
Córrego do Cedrinho CXLVIII
Córrego do Cedrinho CXLIX
Córrego do Cedrinho CL
Córrego do Cedrinho CLI
Córrego do Cedrinho CLII
Córrego do Cedrinho CLIII
Córrego do Cedrinho CLIV
Córrego do Cedrinho CLV
Córrego do Cedrinho CLVI
Córrego do Cedrinho CLVII
Córrego do Cedrinho CLVIII
Córrego do Cedrinho CLIX
Córrego do Cedrinho CLX
Córrego do Cedrinho CLXI
Córrego do Cedrinho CLXII
Córrego do Cedrinho CLXIII
Córrego do Cedrinho CLXIV
Córrego do Cedrinho CLXV
Córrego do Cedrinho CLXVI
Córrego do Cedrinho CLXVII
Córrego do Cedrinho CLXVIII
Córrego do Cedrinho CLXIX
Córrego do Cedrinho CLXX
Córrego do Cedrinho CLXXI
Córrego do Cedrinho CLXXII
Córrego do Cedrinho CLXXIII
Córrego do Cedrinho CLXXIV
Córrego do Cedrinho CLXXV
Córrego do Cedrinho CLXXVI
Córrego do Cedrinho CLXXVII
Córrego do Cedrinho CLXXVIII
Córrego do Cedrinho CLXXIX
Córrego do Cedrinho CLXXX
Córrego do Cedrinho CLXXXI
Córrego do Cedrinho CLXXXII
Córrego do Cedrinho CLXXXIII
Córrego do Cedrinho CLXXXIV
Córrego do Cedrinho CLXXXV
Córrego do Cedrinho CLXXXVI
Córrego do Cedrinho CLXXXVII
Córrego do Cedrinho CLXXXVIII
Córrego do Cedrinho CLXXXIX
Córrego do Cedrinho CXC
Córrego do Cedrinho CXCI
Córrego do Cedrinho CXCII
Córrego do Cedrinho CXCIII
Córrego do Cedrinho CXCIV
Córrego do Cedrinho CXCV
Córrego do Cedrinho CXCVI
Córrego do Cedrinho CXCVII
Córrego do Cedrinho CXCVIII
Córrego do Cedrinho CXCIX
Córrego do Cedrinho CC
Córrego do Cedrinho CCI
Córrego do Cedrinho CCII
Córrego do Cedrinho CCIII
Córrego do Cedrinho CCIV
Córrego do Cedrinho CCV
Córrego do Cedrinho CCVI
Córrego do Cedrinho CCVII
Córrego do Cedrinho CCVIII
Córrego do Cedrinho CCIX
Córrego do Cedrinho CCX
Córrego do Cedrinho CCXI
Córrego do Cedrinho CCXII
Córrego do Cedrinho CCXIII
Córrego do Cedrinho CCXIV
Córrego do Cedrinho CCXV
Córrego do Cedrinho CCXVI
Córrego do Cedrinho CCXVII
Córrego do Cedrinho CCXVIII
Córrego do Cedrinho CCXIX
Córrego do Cedrinho CCXX
Córrego do Cedrinho CCXXI
Córrego do Cedrinho CCXXII
Córrego do Cedrinho CCXXIII
Córrego do Cedrinho CCXXIV
Córrego do Cedrinho CCXXV
Córrego do Cedrinho CCXXVI
Córrego do Cedrinho CCXXVII
Córrego do Cedrinho CCXXVIII
Córrego do Cedrinho CCXXIX
Córrego do Cedrinho CCXXX
Córrego do Cedrinho CCXXXI
Córrego do Cedrinho CCXXXII
Córrego do Cedrinho CCXXXIII
Córrego do Cedrinho CCXXXIV
Córrego do Cedrinho CCXXXV
Córrego do Cedrinho CCXXXVI
Córrego do Cedrinho CCXXXVII
Córrego do Cedrinho CCXXXVIII
Córrego do Cedrinho CCXXXIX
Córrego do Cedrinho CCXL
Córrego do Cedrinho CCXLI
Córrego do Cedrinho CCXLII
Córrego do Cedrinho CCXLIII
Córrego do Cedrinho CCXLIV
Córrego do Cedrinho CCXLV
Córrego do Cedrinho CCXLVI
Córrego do Cedrinho CCXLVII
Córrego do Cedrinho CCXLVIII
Córrego do Cedrinho CCXLIX
Córrego do Cedrinho CCL
Córrego do Cedrinho CCLI
Córrego do Cedrinho CCLII
Córrego do Cedrinho CCLIII
Córrego do Cedrinho CCLIV
Córrego do Cedrinho CCLV
Córrego do Cedrinho CCLVI
Córrego do Cedrinho CCLVII
Córrego do Cedrinho CCLVIII
Córrego do Cedrinho CCLIX
Córrego do Cedrinho CCLX
Córrego do Cedrinho CCLXI
Córrego do Cedrinho CCLXII
Córrego do Cedrinho CCLXIII
Córrego do Cedrinho CCLXIV
Córrego do Cedrinho CCLXV
Córrego do Cedrinho CCLXVI
Córrego do Cedrinho CCLXVII
Córrego do Cedrinho CCLXVIII
Córrego do Cedrinho CCLXIX
Córrego do Cedrinho CCLXX
Córrego do Cedrinho CCLXXI
Córrego do Cedrinho CCLXXII
Córrego do Cedrinho CCLXXIII
Córrego do Cedrinho CCLXXIV
Córrego do Cedrinho CCLXXV
Córrego do Cedrinho CCLXXVI
Córrego do Cedrinho CCLXXVII
Córrego do Cedrinho CCLXXVIII
Córrego do Cedrinho CCLXXIX
Córrego do Cedrinho CCLXXX
Córrego do Cedrinho CCLXXXI
Córrego do Cedrinho CCLXXXII
Córrego do Cedrinho CCLXXXIII
Córrego do Cedrinho CCLXXXIV
Córrego do Cedrinho CCLXXXV
Córrego do Cedrinho CCLXXXVI
Córrego do Cedrinho CCLXXXVII
Córrego do Cedrinho CCLXXXVIII
Córrego do Cedrinho CCLXXXIX
Córrego do Cedrinho CCXC
Córrego do Cedrinho CCXCI
Córrego do Cedrinho CCXCII
Córrego do Cedrinho CCXCIII
Córrego do Cedrinho CCXCIV
Córrego do Cedrinho CCXCV
Córrego do Cedrinho CCXCVI
Córrego do Cedrinho CCXCVII
Córrego do Cedrinho CCXCVIII
Córrego do Cedrinho CCXCIX
Córrego do Cedrinho CCC
Córrego do Cedrinho CCCI
Córrego do Cedrinho CCCII
Córrego do Cedrinho CCCIII
Córrego do Cedrinho CCCIV
Córrego do Cedrinho CCCV
Córrego do Cedrinho CCCVI
Córrego do Cedrinho CCCVII
Córrego do Cedrinho CCCVIII
Córrego do Cedrinho CCCIX
Córrego do Cedrinho CCCX
Córrego do Cedrinho CCCXI
Córrego do Cedrinho CCCXII
Córrego do Cedrinho CCCXIII
Córrego do Cedrinho CCCXIV
Córrego do Cedrinho CCCXV
Córrego do Cedrinho CCCXVI
Córrego do Cedrinho CCCXVII
Córrego do Cedrinho CCCXVIII
Córrego do Cedrinho CCCXIX
Córrego do Cedrinho CCCXX
Córrego do Cedrinho CCCXXI
Córrego do Cedrinho CCCXXII
Córrego do Cedrinho CCCXXIII
Córrego do Cedrinho CCCXXIV
Córrego do Cedrinho CCCXXV
Córrego do Cedrinho CCCXXVI
Córrego do Cedrinho CCCXXVII
Córrego do Cedrinho CCCXXVIII
Córrego do Cedrinho CCCXXIX
Córrego do Cedrinho CCCXXX
Córrego do Cedrinho CCCXXXI
Córrego do Cedrinho CCCXXXII
Córrego do Cedrinho CCCXXXIII
Córrego do Cedrinho CCCXXXIV
Córrego do Cedrinho CCCXXXV
Córrego do Cedrinho CCCXXXVI
Córrego do Cedrinho CCCXXXVII
Córrego do Cedrinho CCCXXXVIII
Córrego do Cedrinho CCCXXXIX
Córrego do Cedrinho CCCXL
Córrego do Cedrinho CCCXLI
Córrego do Cedrinho CCCXLII
Córrego do Cedrinho CCCXLIII
Córrego do Cedrinho CCCXLIV
Córrego do Cedrinho CCCXLV
Córrego do Cedrinho CCCXLVI
Córrego do Cedrinho CCCXLVII
Córrego do Cedrinho CCCXLVIII
Córrego do Cedrinho CCCXLIX
Córrego do Cedrinho CCCL
Córrego do Cedrinho CCCLI
Córrego do Cedrinho CCCLII
Córrego do Cedrinho CCCLIII
Córrego do Cedrinho CCCLIV
Córrego do Cedrinho CCCLV
Córrego do Cedrinho CCCLVI
Córrego do Cedrinho CCCLVII
Córrego do Cedrinho CCCLVIII
Córrego do Cedrinho CCCLIX
Córrego do Cedrinho CCCLX
Córrego do Cedrinho CCCLXI
Córrego do Cedrinho CCCLXII
Córrego do Cedrinho CCCLXIII
Córrego do Cedrinho CCCLXIV
Córrego do Cedrinho CCCLXV
Córrego do Cedrinho CCCLXVI
Córrego do Cedrinho CCCLXVII
Córrego do Cedrinho CCCLXVIII
Córrego do Cedrinho CCCLXIX
Córrego do Cedrinho CCCLXX
Córrego do Cedrinho CCCLXXI
Córrego do Cedrinho CCCLXXII
Córrego do Cedrinho CCCLXXIII
Córrego do Cedrinho CCCLXXIV
Córrego do Cedrinho CCCLXXV
Córrego do Cedrinho CCCLXXVI
Córrego do Cedrinho CCCLXXVII
Córrego do Cedrinho CCCLXXVIII
Córrego do Cedrinho CCCLXXIX
Córrego do Cedrinho CCCLXXX
Córrego do Cedrinho CCCLXXXI
Córrego do Cedrinho CCCLXXXII
Córrego do Cedrinho CCCLXXXIII
Córrego do Cedrinho CCCLXXXIV
Córrego do Cedrinho CCCLXXXV
Córrego do Cedrinho CCCLXXXVI
Córrego do Cedrinho CCCLXXXVII
Córrego do Cedrinho CCCLXXXVIII
Córrego do Cedrinho CCCLXXXIX
Córrego do Cedrinho CCCXC
Córrego do Cedrinho CCCXCI
Córrego do Cedrinho CCCXCII
Córrego do Cedrinho CCCXCIII
Córrego do Cedrinho CCCXCIV
Córrego do Cedrinho CCCXCV
Córrego do Cedrinho CCCXCVI
Córrego do Cedrinho CCCXCVII
Córrego do Cedrinho CCCXCVIII
Córrego do Cedrinho CCCXCIX
Córrego do Cedrinho CD
Córrego do Cedrinho CDI
Córrego do Cedrinho CDII
Córrego do Cedrinho CDIII
Córrego do Cedrinho CDIV
Córrego do Cedrinho CDV
Córrego do Cedrinho CDVI
Córrego do Cedrinho CDVII
Córrego do Cedrinho CDVIII
Córrego do Cedrinho CDIX
Córrego do Cedrinho CDX
Córrego do Cedrinho CDXI
Córrego do Cedrinho CDXII
Córrego do Cedrinho CDXIII
Córrego do Cedrinho CDXIV
Córrego do Cedrinho CDXV
Córrego do Cedrinho CDXVI
Córrego do Cedrinho CDXVII
Córrego do Cedrinho CDXVIII
Córrego do Cedrinho CDXIX
Córrego do Cedrinho CDXX
Córrego do Cedrinho CDXXI
Córrego do Cedrinho CDXXII
Córrego do Cedrinho CDXXIII
Córrego do Cedrinho CDXXIV
Córrego do Cedrinho CDXXV
Córrego do Cedrinho CDXXVI
Córrego do Cedrinho CDXXVII
Córrego do Cedrinho CDXXVIII
Córrego do Cedrinho CDXXIX
Córrego do Cedrinho CDXXX
Córrego do Cedrinho CDXXXI
Córrego do Cedrinho CDXXXII
Córrego do Cedrinho CDXXXIII
Córrego do Cedrinho CDXXXIV
Córrego do Cedrinho CDXXXV
Córrego do Cedrinho CDXXXVI
Córrego do Cedrinho CDXXXVII
Córrego do Cedrinho CDXXXVIII
Córrego do Cedrinho CDXXXIX
Córrego do Cedrinho CDXL
Córrego do Cedrinho CDXLI
Córrego do Cedrinho CDXLII
Córrego do Cedrinho CDXLIII
Córrego do Cedrinho CDXLIV
Córrego do Cedrinho CDXLV
Córrego do Cedrinho CDXLVI
Córrego do Cedrinho CDXLVII
Córrego do Cedrinho CDXLVIII
Córrego do Cedrinho CDXLIX
Córrego do Cedrinho CDL
Córrego do Cedrinho CDLI
Córrego do Cedrinho CDLII
Córrego do Cedrinho CDLIII
Córrego do Cedrinho CDLIV
Córrego do Cedrinho CDLV
Córrego do Cedrinho CDLVI
Córrego do Cedrinho CDLVII
Córrego do Cedrinho CDLVIII
Córrego do Cedrinho CDLIX
Córrego do Cedrinho CDLX
Córrego do Cedrinho CDLXI
Córrego do Cedrinho CDLXII
Córrego do Cedrinho CDLXIII
Córrego do Cedrinho CDLXIV
Córrego do Cedrinho CDLXV
Córrego do Cedrinho CDLXVI
Córrego do Cedrinho CDLXVII
Córrego do Cedrinho CDLXVIII
Córrego do Cedrinho CDLXIX
Córrego do Cedrinho CDLXX
Córrego do Cedrinho CDLXXI
Córrego do Cedrinho CDLXXII
Córrego do Cedrinho CDLXXIII
Córrego do Cedrinho CDLXXIV
Córrego do Cedrinho CDLXXV
Córrego do Cedrinho CDLXXVI
Córrego do Cedrinho CDLXXVII
Córrego do Cedrinho CDLXXVIII
Córrego do Cedrinho CDLXXIX
Córrego do Cedrinho CDLXXX
Córrego do Cedrinho CDLXXXI
Córrego do Cedrinho CDLXXXII
Córrego do Cedrinho CDLXXXIII
Córrego do Cedrinho CDLXXXIV
Córrego do Cedrinho CDLXXXV
Córrego do Cedrinho CDLXXXVI
Córrego do Cedrinho CDLXXXVII
Córrego do Cedrinho CDLXXXVIII
Córrego do Cedrinho CDLXXXIX
Córrego do Cedrinho CDXC
Córrego do Cedrinho CDXCI
Córrego do Cedrinho CDXCII
Córrego do Cedrinho CDXCIII
Córrego do Cedrinho CDXCIV
Córrego do Cedrinho CDXCV
Córrego do Cedrinho CDXCVI
Córrego do Cedrinho CDXCVII
Córrego do Cedrinho CDXCVIII
Córrego do Cedrinho CDXCIX
Córrego do Cedrinho CM
Córrego do Cedrinho CMI
Córrego do Cedrinho CMII
Córrego do Cedrinho CMIII
Córrego do Cedrinho CMIV
Córrego do Cedrinho CMV
Córrego do Cedrinho CMVI
Córrego do Cedrinho CMVII
Córrego do Cedrinho CMVIII
Córrego do Cedrinho CMIX
Córrego do Cedrinho CMX
Córrego do Cedrinho CMXI
Córrego do Cedrinho CMXII
Córrego do Cedrinho CMXIII
Córrego do Cedrinho CMXIV
Córrego do Cedrinho CMXV
Córrego do Cedrinho CMXVI
Córrego do Cedrinho CMXVII
Córrego do Cedrinho CMXVIII
Córrego do Cedrinho CMXIX
Córrego do Cedrinho CMXX
Córrego do Cedrinho CMXXI
Córrego do Cedrinho CMXXII
Córrego do Cedrinho CMXXIII
Córrego do Cedrinho CMXXIV
Córrego do Cedrinho CMXXV
Córrego do Cedrinho CMXXVI
Córrego do Cedrinho CMXXVII
Córrego do Cedrinho CMXXVIII
Córrego do Cedrinho CMXXIX
Córrego do Cedrinho CMXXX
Córrego do Cedrinho CMXXXI
Córrego do Cedrinho CMXXXII
Córrego do Cedrinho CMXXXIII
Córrego do Cedrinho CMXXXIV
Córrego do Cedrinho CMXXXV
Córrego do Cedrinho CMXXXVI
Córrego do Cedrinho CMXXXVII
Córrego do Cedrinho CMXXXVIII
Córrego do Cedrinho CMXXXIX
Córrego do Cedrinho CMXL
Córrego do Cedrinho CMXLI
Córrego do Cedrinho CMXLII
Córrego do Cedrinho CMXLIII
Córrego do Cedrinho CMXLIV
Córrego do Cedrinho CMXLV
Córrego do Cedrinho CMXLVI
Córrego do Cedrinho CMXLVII
Córrego do Cedrinho CMXLVIII
Córrego do Cedrinho CMXLIX
Córrego do Cedrinho CML
Córrego do Cedrinho CMLI
Córrego do Cedrinho CMLII
Córrego do Cedrinho CMLIII
Córrego do Cedrinho CMLIV
Córrego do Cedrinho CMLV
Córrego do Cedrinho CMLVI
Córrego do Cedrinho CMLVII
Córrego do Cedrinho CMLVIII
Córrego do Cedrinho CMLIX
Córrego do Cedrinho CMLX
Córrego do Cedrinho CMLXI
Córrego do Cedrinho CMLXII
Córrego do Cedrinho CMLXIII
Córrego do Cedrinho CMLXIV
Córrego do Cedrinho CMLXV
Córrego do Cedrinho CMLXVI
Córrego do Cedrinho CMLXVII
Córrego do Cedrinho CMLXVIII
Córrego do Cedrinho CMLXIX
Córrego do Cedrinho CMLXX
Córrego do Cedrinho CMLXXI
Córrego do Cedrinho CMLXXII
Córrego do Cedrinho CMLXXIII
Córrego do Cedrinho CMLXXIV
Córrego do Cedrinho CMLXXV
Córrego do Cedrinho CMLXXVI
Córrego do Cedrinho CMLXXVII
Córrego do Cedrinho CMLXXVIII
Córrego do Cedrinho CMLXXIX
Córrego do Cedrinho CMLXXX
Córrego do Cedrinho CMLXXXI
Córrego do Cedrinho CMLXXXII
Córrego do Cedrinho CMLXXXIII
Córrego do Cedrinho CMLXXXIV
Córrego do Cedrinho CMLXXXV
Córrego do Cedrinho CMLXXXVI
Córrego do Cedrinho CMLXXXVII
Córrego do Cedrinho CMLXXXVIII
Córrego do Cedrinho CMLXXXIX
Córrego do Cedrinho CMXC
Córrego do Cedrinho CMXCI
Córrego do Cedrinho CMXCII
Córrego do Cedrinho CMXCIII
Córrego do Cedrinho CMXCIV
Córrego do Cedrinho CMXCV
Córrego do Cedrinho CMXCVI
Córrego do Cedrinho CMXCVII
Córrego do Cedrinho CMXCVIII
Córrego do Cedrinho CMXCIX
Córrego do Cedrinho CMC
Córrego do Cedrinho CMCI
Córrego do Cedrinho CMCII
Córrego do Cedrinho CMCIII
Córrego do Cedrinho CMCIV
Córrego do Cedrinho CMCV
Córrego do Cedrinho CMCVI
Córrego do Cedrinho CMCVII
Córrego do Cedrinho CMCVIII
Córrego do Cedrinho CMCIX
Córrego do Cedrinho CMCX
Córrego do Cedrinho CMCXI
Córrego do Cedrinho CMCXII
Córrego do Cedrinho CMCXIII
Córrego do Cedrinho CMCXIV
Córrego do Cedrinho CMCXV
Córrego do Cedrinho CMCXVI
Córrego do Cedrinho CMCXVII
Córrego do Cedrinho CMCXVIII
Córrego do Cedrinho CMCXIX
Córrego do Cedrinho CMCXX
Córrego do Cedrinho CMCXXI
Córrego do Cedrinho CMCXXII
Córrego do Cedrinho CMCXXIII
Córrego do Cedrinho CMCXXIV
Córrego do Cedrinho CMCXXV
Córrego do Cedrinho CMCXXVI
Córrego do Cedrinho CMCXXVII
Córrego do Cedrinho CMCXXVIII
Córrego do Cedrinho CMCXXIX
Córrego do Cedrinho CMCXXX
Córrego do Cedrinho CMCXXXI
Córrego do Cedrinho CMCXXXII
Córrego do Cedrinho CMCXXXIII
Córrego do Cedrinho CMCXXXIV
Córrego do Cedrinho CMCXXXV
Córrego do Cedrinho CMCXXXVI
Córrego do Cedrinho CMCXXXVII
Córrego do Cedrinho CMCXXXVIII
Córrego do Cedrinho CMCXXXIX
Córrego do Cedrinho CMCXL
Córrego do Cedrinho CMCXLI
Córrego do Cedrinho CMCXLII
Córrego do Cedrinho CMCXLIII
Córrego do Cedrinho CMCXLIV
Córrego do Cedrinho CMCXLV
Córrego do Cedrinho CMCXLVI
Córrego do Cedrinho CMCXLVII
Córrego do Cedrinho CMCXLVIII
Córrego do Cedrinho CMCXLIX
Córrego do Cedrinho CMCL
Córrego do Cedrinho CMCLI
Córrego do Cedrinho CMCLII
Córrego do Cedrinho CMCLIII
Córrego do Cedrinho CMCLIV
Córrego do Cedrinho CMCLV
Córrego do Cedrinho CMCLVI
Córrego do Cedrinho CMCLVII
Córrego do Cedrinho CMCLVIII
Córrego do Cedrinho CMCLIX
Córrego do Cedrinho CMCLX
Córrego do Cedrinho CMCLXI
Córrego do Cedrinho CMCLXII
Córrego do Cedrinho CMCLXIII
Córrego do Cedrinho CMCLXIV
Córrego do Cedrinho CMCLXV
Córrego do Cedrinho CMCLXVI
Córrego do Cedrinho CMCLXVII
Córrego do Cedrinho CMCLXVIII
Córrego do Cedrinho CMCLXIX
Córrego do Cedrinho CMCLXX
Córrego do Cedrinho CMCLXXI
Córrego do Cedrinho CMCLXXII
Córrego do Cedrinho CMCLXXIII
Córrego do Cedrinho CMCLXXIV
Córrego do Cedrinho CMCLXXV
Córrego do Cedrinho CMCLXXVI
Córrego do Cedrinho CMCLXXVII
Córrego do Cedrinho CMCLXXVIII
Córrego do Cedrinho CMCLXXIX
Córrego do Cedrinho CMCLXXX
Córrego do Cedrinho CMCLXXXI
Córrego do Cedrinho CMCLXXXII
Córrego do Cedrinho CMCLXXXIII
Córrego do Cedrinho CMCLXXXIV
Córrego do Cedrinho CMCLXXXV
Córrego do Cedrinho CMCLXXXVI
Córrego do Cedrinho CMCLXXXVII
Córrego do Cedrinho CMCLXXXVIII
Córrego do Cedrinho CMCLXXXIX
Córrego do Cedrinho CMCXC
Córrego do Cedrinho CMCXCI
Córrego do Cedrinho CMCXCII
Córrego do Cedrinho CMCXCIII
Córrego do Cedrinho CMCXCIV
Córrego do Cedrinho CMCXCV
Córrego do Cedrinho CMCXCVI
Córrego do Cedrinho CMCXCVII
Córrego do Cedrinho CMCXCVIII
Córrego do Cedrinho CMCXCIX
Córrego do Cedrinho CMCC
Córrego do Cedrinho CMCCI
Córrego do Cedrinho CMCCII
Córrego do Cedrinho CMCCIII
Córrego do Cedrinho CMCCIV
Córrego do Cedrinho CMCCV
Córrego do Cedrinho CMCCVI
Córrego do Cedrinho CMCCVII
Córrego do Cedrinho CMCCVIII
Córrego do Cedrinho CMCCIX
Córrego do Cedrinho CMCCX
Córrego do Cedrinho CMCCXI
Córrego do Cedrinho CMCCXII
Córrego do Cedrinho CMCCXIII
Córrego do Cedrinho CMCCXIV
Córrego do Cedrinho CMCCXV
Córrego do Cedrinho CMCCXVI
Córrego do Cedrinho CMCCXVII
Córrego do Cedrinho CMCCXVIII
Córrego do Cedrinho CMCCXIX
Córrego do Cedrinho CMCCXX
Córrego do Cedrinho CMCCXXI
Córrego do Cedrinho CMCCXXII
Córrego do Cedrinho CMCCXXIII
Córrego do Cedrinho CMCCXXIV
Córrego do Cedrinho CMCCXXV
Córrego do Cedrinho CMCCXXVI
Córrego do Cedrinho CMCCXXVII
Córrego do Cedrinho CMCCXXVIII
Córrego do Cedrinho CMCCXXIX
Córrego do Cedrinho CMCCXXX
Córrego do Cedrinho CMCCXXXI
Córrego do Cedrinho CMCCXXXII
Córrego do Cedrinho CMCCXXXIII
Córrego do Cedrinho CMCCXXXIV
Córrego do Cedrinho CMCCXXXV
Córrego do Cedrinho CMCCXXXVI
Córrego do Cedrinho CMCCXXXVII
Córrego do Cedrinho CMCCXXXVIII
Córrego do Cedrinho CMCCXXXIX
Córrego do Cedrinho CMCCXL
Córrego do Cedrinho CMCCXLI
Córrego do Cedrinho CMCCXLII
Córrego do Cedrinho CMCCXLIII
Córrego do Cedrinho CMCCXLIV
Córrego do Cedrinho CMCCXLV
Córrego do Cedrinho CMCCXLVI
Córrego do Cedrinho CMCCXLVII
Córrego do Cedrinho CMCCXLVIII
Córrego do Cedrinho CMCCXLIX
Córrego do Cedrinho CMCCL
Córrego do Cedrinho CMCCLI
Córrego do Cedrinho CMCCLII
Córrego do Cedrinho CMCCLIII
Córrego do Cedrinho CMCCLIV
Córrego do Cedrinho CMCCLV
Córrego do Cedrinho CMCCLVI
Córrego do Cedrinho CMCCLVII
Córrego do Cedrinho CMCCLVIII
Córrego do Cedrinho CMCCLIX
Córrego do Cedrinho CMCCLX
Córrego do Cedrinho CMCCLXI
Córrego do Cedrinho CMCCLXII
Córrego do Cedrinho CMCCLXIII
Córrego do Cedrinho CMCCLXIV
Córrego do Cedrinho CMCCLXV
Córrego do Cedrinho CMCCLXVI
Córrego do Cedrinho CMCCLXVII
Córrego do Cedrinho CMCCLXVIII
Córrego do Cedrinho CMCCLXIX
Córrego do Cedrinho CMCCLXX
Córrego do Cedrinho CMCCLXXI
Córrego do Cedrinho CMCCLXXII
Córrego do Cedrinho CMCCLXXIII
Córrego do Cedrinho CMCCLXXIV
Córrego do Cedrinho CMCCLXXV
Córrego do Cedrinho CMCCLXXVI
Córrego do Cedrinho CMCCLXXVII
Córrego do Cedrinho CMCCLXXVIII
Córrego do Cedrinho CMCCLXXIX
Córrego do Cedrinho CMCCLXXX
Córrego do Cedrinho CMCCLXXXI
Córrego do Cedrinho CMCCLXXXII
Córrego do Cedrinho CMCCLXXXIII
Córrego do Cedrinho CMCCLXXXIV
Córrego do Cedrinho CMCCLXXXV
Córrego do Cedrinho CMCCLXXXVI
Córrego do Cedrinho CMCCLXXXVII
Córrego do Cedrinho CMCCLXXXVIII
Córrego do Cedrinho CMCCLXXXIX
Córrego do Cedrinho CMCCXC
Córrego do Cedrinho CMCCXCI
Córrego do Cedrinho CMCCXCII
Córrego do Cedrinho CMCCXCIII
Córrego do Cedrinho CMCCXCIV
Córrego do Cedrinho CMCCXCV
Córrego do Cedrinho CMCCXCVI
Córrego do Cedrinho CMCCXCVII
Córrego do Cedrinho CMCCXCVIII
Córrego do Cedrinho CMCCXCIX
Córrego do Cedrinho CMCCC
Córrego do Cedrinho CMCCCI
Córrego do Cedrinho CMCCCII
Córrego do Cedrinho CMCCCIII
Córrego do Cedrinho CMCCCIV
Córrego do Cedrinho CMCCCV
Córrego do Cedrinho CMCCCVI
Córrego do Cedrinho CMCCCVII
Córrego do Cedrinho CMCCCVIII
Córrego do Cedrinho CMCCCIX
Córrego do Cedrinho CMCCCX
Córrego do Cedrinho CMCCCXI
Córrego do Cedrinho CMCCCXII
Córrego do Cedrinho CMCCCXIII
Córrego do Cedrinho CMCCCXIV
Córrego do Cedrinho CMCCCXV
Córrego do Cedrinho CMCCCXVI
Córrego do Cedrinho CMCCCXVII
Córrego do Cedrinho CMCCCXVIII
Córrego do Cedrinho CMCCCXIX
Córrego do Cedrinho CMCCCXX
Córrego do Cedrinho CMCCCXXI
Córrego do Cedrinho CMCCCXXII
Córrego do Cedrinho CMCCCXXIII
Córrego do Cedrinho CMCCCXXIV
Córrego do Cedrinho CMCCCXXV
Córrego do Cedrinho CMCCCXXVI
Córrego do Cedrinho CMCCCXXVII
Córrego do Cedrinho CMCCCXXVIII
Córrego do Cedrinho CMCCCXXIX
Córrego do Cedrinho CMCCCXXX
Córrego do Cedrinho CMCCCXXXI
Córrego do Cedrinho CMCCCXXXII
Córrego do Cedrinho CMCCCXXXIII
Córrego do Cedrinho CMCCCXXXIV
Córrego do Cedrinho CMCCCXXXV
Córrego do Cedrinho CMCCCXXXVI
Córrego do Cedrinho CMCCCXXXVII
Córrego do Cedrinho CMCCCXXXVIII
Córrego do Cedrinho CMCCCXXXIX
Córrego do Cedrinho CMCCCXL
Córrego do Cedrinho CMCCCXLI
Córrego do Cedrinho CMCCCXLII
Córrego do Cedrinho CMCCCXLIII
Córrego do Cedrinho CMCCCXLIV
Córrego do Cedrinho CMCCCXLV
Córrego do Cedrinho CMCCCXLVI
Córrego do Cedrinho CMCCCXLVII
Córrego do Cedrinho CMCCCXLVIII
Córrego do Cedrinho CMCCCXLIX
Córrego do Cedrinho CMCCCL
Córrego do Cedrinho CMCCCLI
Córrego do Cedrinho CMCCCLII
Córrego do Cedrinho CMCCCLIII
Córrego do Cedrinho CMCCCLIV
Córrego do Cedrinho CMCCCLV
Córrego do Cedrinho CMCCCLVI
Córrego do Cedrinho CMCCCLVII
Córrego do Cedrinho CMCCCLVIII
Córrego do Cedrinho CMCCCLIX
Córrego do Cedrinho CMCCCLX
Córrego do Cedrinho CMCCCLXI
Córrego do Cedrinho CMCCCLXII
Córrego do Cedrinho CMCCCLXIII
Córrego do Cedrinho CMCCCLXIV
Córrego do Cedrinho CMCCCLXV
Córrego do Cedrinho CMCCCLXVI
Córrego do Cedrinho CMCCCLXVII
Córrego do Cedrinho CMCCCLXVIII
Córrego do Cedrinho CMCCCLXIX
Córrego do Cedrinho CMCCCLXX
Córrego do Cedrinho CMCCCLXXI
Córrego do Cedrinho CMCCCLXXII
Córrego do Cedrinho CMCCCLXXIII
Córrego do Cedrinho CMCCCLXXIV
Córrego do Cedrinho CMCCCLXXV
Córrego do Cedrinho CMCCCLXXVI
Córrego do Cedrinho CMCCCLXXVII
Córrego do

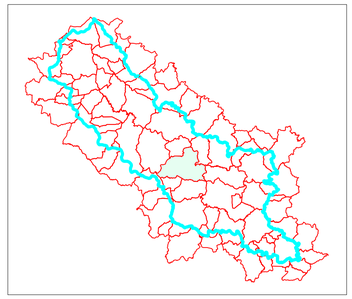


ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE E BAIRRO VERTENTES DO MAMONAL

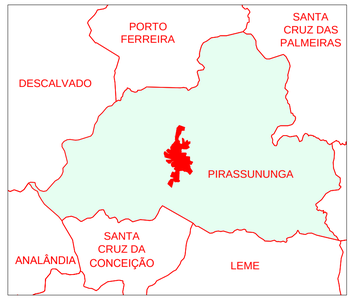
Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	. OSE: Atualização do cadastro técnico do sistema no SANEGEO.
		Médio Prazo – entre 2016 e 2023	. OSE: Análise da situação atual das redes existentes e concepção de soluções para otimização do sistema.
		Longo Prazo – entre 2016 e 2035	. OSE: Substituição das tubulações antigas de coleta, cerca de 34 km de rede.
	INTERCEPTOR	Médio Prazo – entre 2016 e 2023	. OSE: Implantação de um interceptor na zona leste (6 km).
	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS	Emergencial – entre 2016 e 2017	. OSL: Instalação de um conjunto motobomba na EEE Jardim Verona, para funcionar como reserva.
		Médio Prazo – entre 2016 e 2023	. OSL: Instalação de geradores de emergência nas quatro estações elevatórias do sistema da sede, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Emergencial – entre 2016 e 2017	. OSL: Implantação de automação na ETE – 1ª Etapa.
		Médio Prazo – entre 2016 e 2023	. OSL: Projeto e Implantação de Estação de Processamento de Lodo.
		Longo Prazo – entre 2018 e 2035	. OSL: Implantação de automação na ETE – 2ª Etapa.
		Longo Prazo – entre 2024 e 2035	. OSL: Implantação da 3ª Etapa da ETE Laranja Azeda.

ÁREA URBANA – DISTRITO CACHOEIRA DE EMAS E VILA SANTA FÉ

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Emergencial – entre 2016 e 2017	. MNE: Elaboração de estudo de diretrizes para regularização dos pesqueiros localizados em Área de Preservação Permanente - discutir a questão juntamente com o CBH.
		Médio Prazo – entre 2016 e 2023	. OSE: Atualização do cadastro técnico do sistema no SANEGEO.
			. OSE: Análise da situação atual das redes existentes e concepção de soluções para otimização do sistema.
			. OSE: Substituição das tubulações antigas de coleta, cerca de 2 km de rede.
	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS	Médio Prazo – entre 2016 e 2023	. OSL: Implantação da Estação Elevatória de Esgotos EEE Limoeiro e rede de recalque no bairro Limoeiro.
			. OSL: Instalação de geradores de emergência nas três estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
		Médio Prazo – entre 2020 e 2035	. OSL: Implantação de automação nas elevatórias - sensores ultrassônicos para controle de nível nos poços de sucção.
TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Curto Prazo – entre 2016 e 2023	. OSL: Novo projeto para melhorias da ETE Santa Fé e estudo de avaliação de novo local de implantação ou encaminhamento de parte dos esgotos para a ETE Laranja Azeda.
		Médio Prazo – entre 2016 e 2023	. OSL: Implantação de automação na ETE.



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

0 200 400 600 800 1600m

1:20.000

ESCALA GRÁFICA

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA: PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI9

TÍTULO: PIRASSUNUNGA
Sistema de Esgotamento Sanitário
Soluções Propostas

ESCALA: 1:20.000

DATA: Dezembro/2015 (revisão 5)

ILUSTRAÇÃO 6.2

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

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO: PIRASSUNUNGA

RELATÓRIO DE ALINHAMENTO DA COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB

AQUALOG – SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL

Contrato n° 019/2015

Dezembro/2015

SUMÁRIO

PÁG.

1. APRESENTAÇÃO 5

2. PROJEÇÕES POPULACIONAIS 8

2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 11
2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS 12
2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 12
2.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 15

3. DIAGNÓSTICOS SETORIAIS E OPERACIONAIS 16

3.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS 16
3.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 34
3.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 34

4. OBJETIVOS E METAS 35

5. INTERVENÇÕES 36

5.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA 36
5.2 ESGOTOS SANITÁRIOS 37
5.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 38
5.4 DRENAGEM E DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 38

6. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS 40

7. PROGRAMAS 41

8. INDICADORES 42

8.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS 42
8.2 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 45
8.3 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 47

9. MINUTA DE PROJETO DE LEI 49

10. REVISÃO DO PLANO PÓS AUDIÊNCIA PÚBLICA 50

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Relatório de Alinhamento de Compatibilização do PMSB, elaborado pela empresa Aqualog – Saneamento e Engenharia Ambiental Ltda, onde são detalhadas as modificações realizadas na versão do PMSB de Pirassununga proposta pelo Consórcio Engecorps&Maubertec.

A proposta inicial do PMSB (março/2015) foi elaborada 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.

Conforme contrato, o presente plano deve 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 teve como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades, 2011), listadas a seguir:

- 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.

O documento proposto pelo Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC passou por revisão em novembro/2015, visando à atualização das informações levantadas e compatibilização com as políticas públicas desenvolvidas no município. A empresa Aqualog – Saneamento e Engenharia Ambiental Ltda – EPP foi contratada pelo Termo de Contrato n° 019/2015, nas condições estabelecidas no Edital n° 020/15 e Termo de Referência, que determina o escopo do serviço – Compatibilização do PMSB em conformidade com a lei 11.445/07:

- Entendimento e identificação da situação atual referente aos serviços públicos em Saneamento Básico prestado à Municipalidade;
- Abrangência dos trabalhos relativamente ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana;
- Complementação das ações articuladas com a política de desenvolvimento urbano cujos fatores determinantes estão apoiados no saneamento básico;

- Fornecimento de soluções e métodos para acompanhamento das propostas apresentadas no PMSB;
- Validação das propostas via audiências públicas, com explanação do plano;
- Alterações, inserções, supressões no plano após audiências que se fizerem necessário.

Assim, o PMSB foi reformulado pela empresa Aqualog – Saneamento e Engenharia Ambiental Ltda – EPP, a partir da atualização dos dados de diagnóstico, e complementação das ações articuladas com as políticas de desenvolvimento urbano. São previstos ainda mecanismos de monitoramento das propostas apresentadas no Plano, bem como foram utilizados instrumentos para envolver a sociedade em seu processo de construção.

2. PROJEÇÕES POPULACIONAIS

Inicialmente, as projeções populacionais e de domicílios adotadas no Plano de Saneamento desenvolvido pelo Consórcio Engecorps&Maubertec foram baseadas nas projeções da população total do município realizadas pela SEADE para o período de 2010 a 2030, pelo método dos componentes.

No trabalho citado, a população total do município no ano 2034, horizonte de projeto, 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” da versão preliminar do PMSB (Quadro abaixo).

EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA – PIRASSUNUNGA - 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	70.428	64.988	5.440	22.763	21.072	1.691
2012	70.824	65.453	5.371	22.946	21.278	1.668
2013	71.221	65.920	5.301	23.127	21.482	1.645
2014	71.620	66.389	5.231	23.308	21.687	1.621
2015	72.022	66.863	5.159	23.491	21.893	1.598
2016	72.356	67.275	5.081	23.672	22.098	1.574
2017	72.691	67.688	5.003	23.855	22.304	1.551
2018	73.027	68.104	4.923	24.036	22.508	1.528
2019	73.366	68.523	4.843	24.217	22.713	1.504
2020	73.706	68.943	4.763	24.400	22.919	1.481
2021	73.921	69.248	4.673	24.581	23.124	1.457
2022	74.137	69.555	4.582	24.762	23.329	1.433
2023	74.353	69.862	4.491	24.945	23.534	1.411
2024	74.570	70.170	4.399	25.126	23.739	1.387
2025	74.787	70.480	4.307	25.309	23.945	1.364
2026	74.881	70.673	4.208	25.490	24.150	1.340
2027	74.975	70.867	4.107	25.671	24.355	1.316
2028	75.069	71.061	4.008	25.854	24.560	1.294
2029	75.163	71.256	3.907	26.035	24.765	1.270
2030	75.257	71.451	3.806	26.216	24.970	1.246
2031	75.351	71.646	3.705	26.399	25.176	1.223
2032	75.446	71.842	3.604	26.580	25.381	1.199
2033	75.540	72.038	3.502	26.763	25.586	1.177
2034	75.635	72.234	3.401	26.944	25.791	1.153

Fonte: PMSB Engecorps&Maubertec(2015)

No entanto, uma vez que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Pirassununga foi aprovado em maio de 2015, antes do término do presente PMSB, identificou-se a necessidade de compatibilização das projeções populacionais com o mesmo.

Conforme PMGIRS, para a estimativa de progressão populacional na área urbana,optou-se pelo o uso do crescimento logístico devido à maior proximidade da taxa de crescimento verificada pelos dados do IBGE anteriores a 2010.

Na área rural, no entanto,observa-se uma redução da população. Assim, para a estimativa de progressão da populacional rural, optou-se pelo método de progressão geométrica.

A soma dos resultados obtidos pelos métodos selecionados está apresentada na Tabela 1.1 do R2 – Diagnóstico Específico do PMGIRS (2015), que expressa a previsão de crescimento populacional do Município de Pirassununga adotada no Plano de Resíduos.

A tabela mencionada, com a estimativa da progressão populacional de Pirassununga de 2000 a 2035, encontra-se abaixo:

ESTIMATIVA DA PROGRESSÃO POPULACIONAL DE PIRASSUNUNGA (2000 A 2035).

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
2000	57.521*	7.261*	64.864
2005	62.699	6.454	69.153
2010	64.175*	5.861*	70.081*
2015	70.969	5.099	76.068
2020	74.062	4.532	78.594
2025	76.539	4.028	80.567
2030	78.489	3.581	82.070
2035	80.003	3.183	83.186

*** DADOS DO IBGE**

FONTE: PMGIRS (2015)

No entanto, observa-se que os dados do Censo do IBGE de população urbana e rural estão diferentes daqueles verificados no domínio digital do órgão para os anos de 2000 e 2010, cujos valores podem ser verificados na tabela a seguir:

DADOS DO CENSO DEMOGRÁFICO DO IBGE (2000 E 2010) DO MUNICÍPIO DE PIRASSUNUNGA.

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
2000[1]	57.594	7.270	64.864
2010[2]	64.216	5.865	70.081

Assim, a partir dos dados verificados para os anos de 2000 e 2010, a projeção da população foi refeita adotando-se os mesmos métodos de cálculo estabelecidos no PMGIRS:

- População urbana: Método da Curva Logística (a partir dos dados de 1980, 1990 e 2000)
- População rural: Método de Progressão Geométrica (a partir dos dados de 2000 e 2010)

A nova projeção apresentou-se ligeiramente diferente da apresentada no PMGIRS, porém com valores de mesma ordem de grandeza, conforme pode ser visualizado no Quadro a seguir.

EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA – PIRASSUNUNGA - 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	70.482	64.583	5.899	24.911	23.075	1.836
2012	70.869	64.938	5.931	25.047	23.202	1.846
2013	73.656	67.492	6.164	26.032	24.114	1.918
2014	75.925	70.543	5.382	26.879	25.205	1.675
2015	76.526	71.258	5.268	28.315	26.676	1.639
2016	77.101	71.945	5.156	27.310	25.706	1.604
2017	77.652	72.606	5.046	27.512	25.941	1.570
2018	78.178	73.239	4.939	27.705	26.168	1.537
2019	78.681	73.847	4.834	27.889	26.385	1.504
2020	79.160	74.429	4.732	28.065	26.593	1.472
2021	79.617	74.986	4.631	28.233	26.792	1.441
2022	80.051	75.519	4.533	28.393	26.982	1.410
2023	80.464	76.028	4.436	28.545	27.164	1.380

[1]http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/universo.php?tipo=31o/tabela13_1.shtm&paginaatual=1&uf=35&letra=P

[2]http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=353930&idtema=1&search=sao-paulo|pirassununga|censo-demografico-2010:-sinopse-

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Domicílios Totais (un.)	Domicílios Urbanos (un.)	Domicílios Rurais (un.)
2024	80.857	76.515	4.342	28.689	27.338	1.351
2025	81.229	76.979	4.250	28.826	27.504	1.322
2026	81.581	77.422	4.160	28.957	27.662	1.294
2027	81.915	77.844	4.071	29.080	27.813	1.267
2028	82.231	78.247	3.985	29.197	27.957	1.240
2029	82.530	78.630	3.900	29.307	28.094	1.214
2030	82.812	78.994	3.817	29.412	28.224	1.188
2031	83.077	79.341	3.736	29.511	28.348	1.163
2032	83.328	79.671	3.657	29.604	28.466	1.138
2033	83.563	79.985	3.579	29.692	28.578	1.114
2034	83.785	80.282	3.503	29.774	28.684	1.090

Observa-se que no município de Pirassununga a maior parte da população urbana situa-se no Distrito Sede e parte situa-se no Distrito de Cachoeira de Emas. Da mesma forma, um pequeno percentual da população rural encontra-se no Bairro Mamonal, região onde são oferecidos serviços públicos de saneamento básico.

Uma vez que os sistemas existentes precisarão ser analisados e projetados com base na população de cada distrito, verificou-se ainda a necessidade de analisar tais projeções individualmente.

2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Em relação às projeções de demandas de água, verificou-se a necessidade de se explicar mais detalhadamente as considerações feitas pelo Consórcio Engecorps&Maubertec no que tange à previsão de redução de perdas no sistema.

Conforme constava na proposta de PMSB, estimava-se uma redução do índice de perdas no sistema de abastecimento de água de 37% (2013) para 25% (2034). No entanto, após discussão com técnicos do SAEP – Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga e coleta de dados recentes voltados às perdas no sistema, verificou-se um índice atual muito superior àquele previsto inicialmente (48,2%). Assim, optou-se por estabelecer metas mais realistas, em consonância com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que determina o alcance de 31% de perdas em 2033.

Assim, com relação ao Programa de Redução de Perdas, prevê-se a redução das perdas reais e aparentes para 29% até 2035.

As projeções de demandas foram apresentadas separadamente para a população dos dois distritos do município de Pirassununga – Distrito Sede e Distrito Cachoeira de Emas.

Foram então analisadas as capacidades de atendimento de água e esgoto para cada distrito de Pirassununga, diferentemente da proposta de PMSB anterior, que abordava apenas os valores globais, impossibilitando uma análise precisa da capacidade de cada sistema.

Além disso, foram comparados dois cenários – com e sem redução de perdas, onde se consideram as demandas médias do sistema:

- Situação 1 – adotando-se uma redução global de perdas de 48,2% (valor de 2015 para o sistema global) para 29,0% (valor previsto para 2035), conforme planejado nesse PMSB;

- Situação 2 – considerando-se nenhuma redução de perdas, mantendo-se o índice do ano de 2015 durante todo o período de planejamento (48,2%), admitindo-se que não seja implantado nenhum programa de redução de perdas.

Essa análise permite observar a capacidade de atendimento das estruturas existentes caso o município não seja capaz de implementar um programa eficiente de combate às perdas.

2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Semelhantemente ao apresentado para o sistema de abastecimento de água, foram realizados novos cálculos para a análise da capacidade dos sistemas de esgotos sanitários, a partir da nova projeção populacional, considerando cada distrito do município individualmente – Distrito Sede, Distrito Cachoeira de Emas (que inclui a Vila Santa Fé) e o Bairro Mamonal.

2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme detalhado na proposta de PMSB, elaborada pelo Consórcio Engecorps&Maubertec, utilizou-se dados conhecidos de geração de resíduos de municípios da UGRHI para a estimativa da geração de resíduos em municípios que não possuíam este controle, sendo este o caso do município de Pirassununga, pois o PMGIRS não havia sido concluído na época.

No entanto, dado que o PMGIRS (2015) foi elaborado e aprovado antes da conclusão do presente PMSB, houve a necessidade de refazer as projeções previamente apresentadas, a partir de dados reais levantados no município.

Seguindo o critério estabelecido na proposta de PMSB, 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. Ainda, tais resíduos demandam medidas estruturais mais onerosas da Prefeitura para garantir um gerenciamento adequado.

O diagnóstico detalhado dos outros tipos de resíduos, bem como ações mais específicas pode ser verificado nos relatórios do PMGIRS (2015).

Analisando o PMGIRS, não são verificados dados de geração de Resíduos de Serviços de Saúde no município de Pirassununga. Assim, especificamente para este tipo de resíduo, manteve-se a projeção baseada na curva obtida a partir de dados de outros municípios, que apresenta uma relação entre população e geração de RSS, conforme segue:

$$\text{Geração}_{RSS} = (\text{População}/22434)^{(1/0,5346)}$$

Reaproveitamento de Resíduos

A estimativa de reaproveitamento dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) e resíduos da construção civil (RCC) foi refeita considerando-se as metas estabelecidas no PMGIRS (2015).

A proposta de PMSB elaborada previamente apresentava-se muito mais conservadora em termos de redução dos resíduos destinados aos aterros (domiciliares e inertes), como pode ser visualizado abaixo:

- 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.

Observa-se assim que, no final do horizonte de planejamento, previa-se que apenas 30% dos resíduos passíveis de serem reaproveitados receberiam de fato esse destino.

No entanto, o PMGIRS de Pirassununga propõe metas mais ambiciosas ao longo de 20 anos, como apresentado a seguir:

Meta PMGIRS: diminuir as quantidades, em massa, de matéria orgânica aterrada, oriundos de residências e comércio em:

- Entre 2016 e 2018: 5%
- Entre 2019 e 2024: 25%
- Entre 2025 e 2030: 60%
- Entre 2031 e 2035: 90%

(Previsão de redução dos resíduos orgânicos aterrados diariamente, com base nos valores de massa aterrada obtidos em 2014).

Em relação aos resíduos sólidos domiciliares secos (recicláveis), como não há uma meta definida para este tipo de resíduo no PMGIRS, adotou-se os mesmos parâmetros de redução estabelecidos para os resíduos orgânicos (compostáveis), tendo em vista que a cooperativa Coopererpgerencia atualmente cerca de 7% (15 ton/mês, ano 2014) dos recicláveis produzidos no município.

Os resíduos da construção civil, por sua vez, tiveram as metas de reaproveitamento mantidas conforme proposta do PMSB, com projeção de reaproveitamento de 30% no final de plano, uma vez que o PMGIRS também não apresenta metas específicas, e tendo em vista que o município de Pirassununga não dispõe atualmente de tecnologias para promover o beneficiamento deste tipo de resíduo.

Abaixo, pode-se visualizar o percentual de reaproveitamentoprojetado para cada tipo de resíduo.

PROJEÇÃO DE RESÍDUOS REAPROVEITADOS (%)

ANO	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES			RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
	Recicláveis	Orgânicos	TOTAL		
2014	7	0		0	Valor de referência
2015	8,2	1,2	**1,9**	0	
2020	17,8	11,7	**9,1**	6,0	
2025	35,7	30,8	**22,3**	12,0	
2030	62,8	60	**42,4**	21,7	
2035	90,7	90	**63,1**	30,0	

2.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O item que trata de projeção populacional voltada ao sistema de drenagem apenas referência os estudos realizados no Plano Diretor de Águas Pluviais (2009) e no Estudo Básico, Diagnóstico e Propostas de Soluções para os Problemas de Enchentes no Bairro Cidade Jardim (2006), que determinaram vazões de pico em diversos pontos dos córregos urbanos do município (mais especificamente, Córrego do Andrezinho e Ribeirão do Ouro), analisando a capacidade de escoamento.

Não foram feitas alterações neste item do relatório.

3. DIAGNÓSTICOS SETORIAIS E OPERACIONAIS

3.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS

As informações retiradas do SNISforam atualizadas com dados referentes ao ano de 2013, assim como dados atuais do município foram levantados para adequação do diagnóstico.

A Tabela a seguir apresenta os dados atuais (2015) fornecidos pelo SAEP – Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga.

3.1.1 Abastecimento de Água

DADOS	PMSB(2013)	ATUAL(2015)
N° de ligações/economias (Distrito Sede)	26.040 / 27.334 23.757* / 24.895*	25.425 / 26.935
N° de ligações residenciais (Distrito Sede)	23.497 21.355*	22.803
N° de ligações comerciais (Distrito Sede)	2.091 1.976*	2.188
N° de ligações industriais (Distrito Sede)	88 87*	92
N° de ligações mistas (Distrito Sede)	364 342*	341
N° de ligações/economias (Distrito Cachoeira de Emas)	2.283 / 2.439	2.463 / 2.620
N° de ligações residenciais (Distrito Cachoeira de Emas)	2.142	2.325
N° de ligações comerciais (Distrito Cachoeira de Emas)	118	117
N° de ligações industriais (Distrito Cachoeira de Emas)	1	1
N° de ligações mistas (Distrito Cachoeira de Emas)	22	20
Vazão captada atualmente no Rib. Chica Costa	(desativada)	
Vazão captada atualmente no Ribeirão Descaroçador	318,12 L/s	268,0 l/s
Vazão captada atualmente no Ribeirão do Roque	- (não implantada)	Vazão para início de plano = 210, o l/s, devido à capacidade das ETAs, porém terá capacidade para captar 280 l/s e 370 l/s para final de plano.

DADOS	PMSB(2013)	ATUAL(2015)
Vazão captada atualmente no Córrego da Barra (média)	25 L/s	20,7 l/s
Vazão de operação da ETA I e período de funcionamento	135 L/s (22h / dia)	135 l/s (21 hs / dia)
Vazão de operação da ETA II e período de funcionamento	- (22h / dia)	160 l/s (21 hs / dia)
Vazão de operação da ETA III e período de funcionamento	- (22h / dia)	50 l/s (5 hs / dia)
Vazão de operação da ETA Santa Fé e período de funcionamento	25 L/s (16h / dia)	25 l/s (20h / dia)
Extensão da rede (Distrito Sede)	507 Km	558,81 Km
Extensão da rede (Distrito Cachoeira de Emas)	20 Km	41,45 Km
Detalhamento das redes do Distrito Sede	-	DN < 50 mm = 26,03 Km DN 50 = 333,45 Km DN 75 = 29,36 Km DN 100 = 80,34 Km DN 125 = 0,85 Km DN 150 = 38,46 Km DN 200 = 34,19 Km DN 250 = 2,75 Km DN 300 = 6,11 Km DN 400 = 7,27 Km
Detalhamento das redes do Distrito Cachoeira de Emas	-	DN < 50 mm = 0,72 Km DN 50 = 28,08 Km DN 75 = 1,10 Km DN 100 = 6,23 Km DN 150 = 5,32 Km
Índice de perdas (Distrito Sede)	37% (Adotado com base nos anos 2008 a 2010)	Volume disponibilizado: 46,57%; Volume produzido: 48,41%
Índice de perdas (Bairro Mamonal)	-	Não tem macromedição
Índice de perdas (Distrito Cachoeira de Emas e Vila Santa Fé[3])	37% (estimado)	46,19%
Vazamentos e rompimentos nas redes	Em 2013 = 584 Em 2014 = 531	529

*Novos valores apresentados pelo SAEP

[3] Não há estimativa de perdas separadamente para a Vila Santa Fé

RELAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS USADOS NO TRATAMENTO DE ÁGUA 2015

- **ETA 1**

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Policloreto de Alumínio (PAC)	Coagulação água bruta (início do tratamento)	160 toneladas
Cal hidratada	Alcalinizante água bruta (início do tratamento) e correção de pH da água tratada (final do tratamento)	15 toneladas
ÁcidoFluossilicico	Fluoretação da água tratada (final do tratamento)	11 toneladas
Hipoclorito de Cálcio 65%	Desinfecção água tratada (final tratamento)	7 toneladas
Ortopolifosfato de Sódio	Controle de corrosão e sequestrante para água tratada (final do tratamento)	4 toneladas

- **ETA 2**

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Policloreto de Alumínio (PAC)	Coagulação água bruta (início do tratamento)	240 toneladas
Cal hidratada	Alcalinizante água bruta (início do tratamento) e correção de pH da água tratada (final do tratamento)	22 toneladas
ÁcidoFluossilicico	Fluoretação da água tratada (final do tratamento)	16 toneladas
Hipoclorito de Cálcio 65%	Desinfecção água tratada (final tratamento)	9,5 toneladas
Ortopolifosfato de Sódio	Controle de corrosão e sequestrante para água tratada (final do tratamento)	6,5 toneladas

- **ETA Santa Fé**

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Hipoclorito de Sódio	Pré-cloração água bruta (início do tratamento)	20 toneladas
Cloreto Férrico	Coagulação água bruta (início do tratamento)	70 toneladas
Cal Hidratada	Alcalinizante água bruta (início do tratamento) e correção de pH da água tratada (final do tratamento)	22 toneladas
ÁcidoFluossilicico	Fluoretação da água tratada (final do tratamento)	2,5 toneladas
Hipoclorito de Cálcio 65%	Desinfecção água tratada (final tratamento)	1,5 toneladas
Ortopolifosfato de Sódio	Controle de corrosão e sequestrante para água tratada (final do tratamento)	2,5 toneladas

- **Estação de tratamento de Lodo (ETA 2)**

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Polímero Aniônico em pó	Adensamento de lodo	1 tonelada
Polímero catiônico em pó	Desidratação de lodo	3 toneladas

Foram fornecidos pelo SAEP resultados das análises de qualidade de água realizadas nas ETAs I, II e Santa Fé no ano de 2015, conforme tabelas abaixo.

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ÁGUA NO SISTEMA DAS ETAS I E II.

Data	**n° Relatório de Ensaio**	**Local**	**Padrões analisados**	**Atendimento aos padrões de potabilidade***
Jan/2015	077496	ETA I / II	Metais	sim
Fev/2015	077497	ETA I / II	Metais	Sim
Mar/2015	115380	ETA I / II (água tratada)	Metais	Sim
	115375	Rede de distribuição	THM	Sim
	115377	Rede de distribuição	THM	Sim
	115378	Rede de distribuição	THM	Sim
	115379	Rede de distribuição	THM	Sim
	115374	ETA I / II (água tratada)	THM	Sim
Abr/2015	115773	Rede de distribuição	Metais	Sim
Mai/2015	115783	Rede de distribuição	Metais	Sim
Jun/2015	117438	ETA I / II (água tratada)	Microbiológico; substâncias inorgânicas; subst. orgânicas; agrotóxicos; desinfetantes e produtos secundários da desinfecção; cianotoxinas; radioatividade; padrão organoléptico	Sim
	117433	Rede de distribuição	THM	Sim

Data	n° Relatório de Ensaio	Local	Padrões analisados	Atendimento aos padrões de potabilidade*
	117434	Rede de distribuição	THM	Sim
	117435	Rede de distribuição	THM	Sim
	117436	Rede de distribuição	THM	Sim
Jul/2015	120316	Rede de distribuição	Metais	Sim
Ago/2015	125544	Rede de distribuição	Metais	Sim
Set/2015	129703	Rede de distribuição	Metais	Sim
	129701	Rede de distribuição	THM	Sim
	129711	Rede de distribuição	THM	Sim
	129712	Rede de distribuição	THM	Sim
	129713	Rede de distribuição	THM	Sim
	129699	Rede de distribuição	THM	Sim

* o comentário com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ÁGUA NO SISTEMA DA ETA SANTA FÉ.

Data	n° Relatório de Ensaio	Local	Padrões analisados	Atendimento aos padrões de potabilidade*
Jan/2015	077506	ETA Sta. Fé	Metais	sim
Fev/2015	077507	ETA Sta. Fé	Metais	Sim
Mar/2015	115383	Rede de distribuição	Metais	Sim
	115382	Rede de distribuição	THM	Sim
	115391	ETA Sta. Fé (água tratada)	THM	Sim
Abr/2015	115774	Rede de distribuição	Metais	Sim
Mai/2015	115784	Rede de distribuição	Metais	Sim
Jun/2015	117439	ETA Sta. Fé (água tratada)	Microbiológico; substâncias inorgânicas; subst. orgânicas;	Sim

Data	n° Relatório de Ensaio	Local	Padrões analisados	Atendimento aos padrões de potabilidade*
			agrotóxicos; desinfetantes e produtos secundários da desinfecção; cianotoxinas; radioatividade; padrão organoléptico	
	117437	Rede de distribuição	THM	Sim
Jul/2015	120317/32748	Rede de distribuição	Metais	Sim
Ago/2015	125545	Rede de distribuição	Metais	Sim
Set/2015	129704	Rede de distribuição	Metais	Sim
	129702	Rede de distribuição	THM	Sim
	129700	ETA Sta. Fé (água tratada)	THM	Sim

* o comentário com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.

Observa-se que algumas informações não foram disponibilizadas para o diagnóstico do sistema de abastecimento de água, sendo essas listadas a seguir.

INFORMAÇÕES NÃO DISPONIBILIZADAS A RESPEITO DO S.A.A.

Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB 1		
N° conjuntos motobombas	2	
Marca	WEG	WEG
Modelo	-	-
rpm	1.770	1.775
Potência (CV)	75	50
Vazão (L/s)	135	-
Altura manométrica (mca)	16	-
Período (horas/dia)	22	-
Ano de instalação	-	-

Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB 2	
N° conjuntos motobombas	2

Marca	EBERLE	WEG
Modelo	B-355-M/L4	355-M/L
rpm	1.780	1.790
Potência (CV)	350	350
Vazão (L/s)	150	180
Altura manométrica (mca)	90	90
Período (horas/dia)	-	-
Ano de instalação	-	-

Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB 3		
N° conjuntos motobombas	2	
Marca	WEG	WEG
Modelo	3-200M	180-M
rpm	1.770	1.765
Potência (CV)	40	30
Vazão (L/s)	34	28
Altura manométrica (mca)	50	48
Período (horas/dia)	-	-
Ano de instalação	-	-

Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB Rib. Roque (ainda não iniciou operação)	
N° conjuntos motobombas	-
Marca	-
Modelo	-
rpm	-
Potência (CV)	-
Vazão (L/s)	-
Altura manométrica (mca)	-
Período (horas/dia)	-
Ano de instalação	-

Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT1		
N° conjuntos motobombas	2	
Marca	GE	GE
Modelo	62.1034.205	62.1034.215
rpm	1.780	1.775
Potência (CV)	250	250

Vazão (L/s)	120	135 (simultâneos)
Altura manométrica (mca)	110	-
Período (horas/dia)	22h/dia	-
Ano de instalação	-	-

Estação Pressurizadora de Água Tratada – EPAT Zona Alta	
N° conjuntos motobombas	1
Marca	-
Modelo	-
rpm	-
Potência (CV)	150
Vazão (L/s)	111,11
Altura manométrica (mca)	78
Período (horas/dia)	-
Ano de instalação	-

Reservatório R24 – ETA Santa Fé (Distrito Cachoeira de Emas)	
Tipo	-
Material	-
Capacidade (m^3)	500

Também não foram disponibilizadas informações a respeito de problemas operacionais nas elevatórias e boosters do Sistema de Abastecimento de Água.

O PMSB apresenta ainda um diagnóstico operacional do sistema de abastecimento de água, onde são apresentadas as informações relativas à operação das estruturas existentes e uma análise dos benefícios que poderão ser obtidos com a implantação do Programa de Redução de Perdas.

Observa-se neste item, que as vazões apresentadas na proposta do Plano pelo Consórcio Engecorps&Maubertec não consideravam o Bairro Mamonal na projeção do Distrito Sede, por este apresentar baixo crescimento populacional. Optou-se, no entanto, por inserir esta parcela na análise, uma vez que tais dados servirão como base para a análise posterior dos sistemas de esgotamento sanitário.

3.1.2 Esgotos Sanitários

RELAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS USADOS NO TRATAMENTO DE ESGOTO

- **ETE Principal (Laranja Azeda)**

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Polímero catiônico em pó	Desidratação de lodo	2 toneladas
Hipoclorito de Sódio	Desinfecção de esgoto tratado (final de tratamento)	180 toneladas

- **ETE Santa Fé**

Produto	Aplicação	Quantidade anual
Polímero catiônico em pó	Desidratação de lodo	2 toneladas

Foram fornecidos pelo SAEP, resultados das análises de qualidade de efluente realizadas nas ETEs Laranja Azeda e Santa Fé no ano de 2015, conforme Quadros a seguir.

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE EFLUENTE NO SISTEMA DA ETE LARANJA AZEDA.

Data	**n° Relatório de Ensaio**	**Local**	**Parâmetros analisados**	**Atendimento aos padrões de emissão***	
				Dec. Est. 8468/78, art. 18	**CONAMA 430/11, art. 16**
Jan/2015	077616	Entrada da ETE – branco	Físicos; substâncias orgânicas; metais; substâncias inorgânicas	-	-
	077628	Saída da ETE		Sim	DBO não atende

Continua...

Continuação.

Data	n° Relatório de Ensaio	Local	Parâmetros analisados	Atendimento aos padrões de emissão*	
				Dec. Est. 8468/78, art. 18	CONAMA 430/11, art. 16
Fev/2015	077617	Entrada da ETE – branco	Físicos; substâncias orgânicas; metais; substâncias inorgânicas	-	-
	077629	Saída da ETE		DBO não atende	Sólidos sedimentáveis, DBO e Nitrogênio amoniacal não atendem
Mar/2015	115387	Entrada da ETE – branco		-	-
	115389	Saída da ETE		Sólidos Sedimentáveis não atende	SólidosSedimentáveis não atende
Abr/2015	115777	Entrada da ETE – branco		-	-
	115778	Saída da ETE		Sim	sim
Mai/2015	115787	Entrada da ETE – branco		-	-
	115788	Saída da ETE		Sólidos Sedimentáveis e DBO não atendem	Sólidos Sedimentáveis, Sulfeto, Óleos Vegetais e Gorduras Animais não atendem
Jun/2015	117442	Entrada da ETE – branco		-	-
	117443	Saída da ETE		Sim	Sulfeto não atende

Continua...

Continuação.

Data	nº Relatório de Ensaio	Local	Parâmetros analisados	Atendimento aos padrões de emissão*	
				Dec. Est. 8468/78, art. 18	CONAMA 430/11, art. 16
Jul/2015	120320	Entrada da ETE – branco	Físicos; substâncias orgânicas; metais; substâncias inorgânicas	-	-
	120321	Saída da ETE		Sim	DBO e Nitrogênio Amoniacal Total não atendem
Ago/2015	125549	Entrada da ETE – branco		-	-
	125550	Saída da ETE		Sólidos Sedimentáveis não atendem	Sólidos Sedimentáveis e Nitrogênio Amoniacal Total não atendem
Set/2015	129708	Entrada da ETE – branco		-	-
	129709	Saída da ETE		Sim	sim

* o comentário com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE EFLUENTE NO SISTEMA DA ETE SANTA FÉ.

Data	n° Relatório de Ensaio	Local	Parâmetros analisados	Atendimento aos padrões de emissão* Dec. Est. 8468/78, art. 18
Jan/2015	077545	Entrada da ETE – branco	Físicos; substâncias orgânicas	-
	077557	Saída da ETE		Sim
Fev/2015	077546	Entrada da ETE – branco		-
	077558	Saída da ETE		DBO não atende
Mar/2015	115385	Entrada da ETE – branco		-
	115386	Saída da ETE		DBO não atende
Abr/2015	115775	Entrada da ETE – branco		-
	115776	Saída da ETE		Sim
Mai/2015	115785	Entrada da ETE – branco		-
	115786	Saída da ETE		Sim
Jun/2015	117440	Entrada da ETE – branco		-
	117441	Saída da ETE		DBO não atende
Jul/2015	120318	Entrada da ETE – branco		-
	120319	Saída da ETE		Sim
Ago/2015	125546	Entrada da ETE – branco		-
	125547	Saída da ETE		Sim
Set/2015	129705	Entrada da ETE – branco		-
	129706	Saída da ETE		Sim

* o comentário com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.

Observa-se que algumas informações não foram disponibilizadas para o diagnóstico do sistema de esgoto sanitário, sendo essas listadas a seguir.

INFORMAÇÕES NÃO DISPONIBILIZADAS A RESPEITO DO S.E.S.

DADOS	PMSB (2013)	ATUAL (2015)
Nº de ligações/economias (Distrito Sede)	25.888 / 27.334	-
Nº de ligações/economias (Bairro Mamonal)	- / - Computado junto com o Distrito Sede	-
Nº de ligações/economias (Dist. Cachoeira de Emas)	2.148 / 2.439	-
Porcentagem de Atendimento por coleta (Dist. Cachoeira de Emas)	95 %	-
Vazão Média Tratada ETE Laranja Azeda	125 L/s	-
Vazão Média Tratada ETE Mamonal	0,8 L/s	-
Vazão Média Tratada ETE Santa Fé	7,5 L/s	-
Informações sobre redes (Extensão por diâmetro e material)	-	-
Ano de instalação da EEE Jd. Milenium	-	
Ano de instalação da EEE Jd. Verona	-	
Ano de instalação da EEE Polo Industrial	-	
Ano de instalação da EEE Final (ETE Laranja Azeda)	-	
Ano de instalação da EEE Mamonal	-	

Também não foram disponibilizadas informações a respeito de problemas operacionais nas bombas das Estações Elevatórias de Esgotos.

Para o diagnóstico do sistema de esgoto, estimou-se, a partir da projeção populacional e estimativas de consumo de água, as vazões médias, ou vazões de operação atuais de cada uma das ETEs, conforme Quadro a seguir:

ETE	Vazão de operação (2015)

ETE Laranja Azeda	187,0 l/s
ETE Mamonal	2 l/s
ETE Santa Fé	16,1 l/s

Ainda no item de diagnóstico do sistema de esgotos sanitários, foi acrescentada a informação de que, conforme observado pelo SAEP, não há espaço físico para ampliação do sistema, sendo necessário um novo estudo para adequação das estruturas da ETE Santa Fé. Uma possibilidade seria a adoção de um sistema UASB, mais compacto, ou a ampliação da rede de recalque a partir da EEE Santa Fé (Final) que encaminharia parte do esgoto à ETE Laranja Azeda.

3.1.3 Condições Institucionais

Em relação à responsabilidade pelos serviços, inseriu-se no plano a informação de que a Lei Municipal n° 3.346, de 30 de março de 2005, acresceu a competência do SAEP, que passou a ser responsável, além dos serviços de água e esgoto, por: "exercer atividades ligadas à recuperação asfáltica do Município, e projeto, reforma e implantação de galerias de águas pluviais e sistema de drenagem urbana".

3.1.4 Situação Econômico Financeira

As informações constantes no Quadro seguinte foram atualizadas, acrescentando-se dados do SNIS referentes aos anos de 2012 e 2013, bem como dados do SAEP referentes ao ano de 2014.

Os seguintes parâmetros foram ainda corrigidos pelo SAEP para o ano de 2012:

- Receita operacional indireta (FN004)
- Receita operacional total (FN005)
- Despesas com pessoal próprio (FN010)
- Despesas com serviços de terceiros (FN014)

Observa-se que não foi disponibilizada a despesa total (Balancete da Despesa) com os sistemas de abastecimento de água e esgoto sanitário para o ano de 2015.

SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTOS

DADOS	2012	2015
Despesa Total (Balancete da Despesa)	R$ 17.122.936,04 17.131.412,00 – corrigido por SAEP	-

		Dados SNIS						Dados SAEP
Descrição	**Unidade**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	63.642	64.791	64.216	64.583	64.583	67.492	67.924
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	63.642	64.791	64.216	64.583	64.583	67.492	67.924
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	26.848	27.317	27.500	26.212	26.501	26.626	27.267
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	28.104	28.603	28.805	27.500	27.680	28.092	28.923
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	26.490	26.953	27.200	25.779	25.800	26.626	27.265
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	26.490	26.953	27.201	25.779	25.801	26.993	27.350
Receita operacional direta de água (FN002)	R$/ano	5.479.185,00	5.816.554,00	7.020.585,00	7.599.510,00	8.566.279,00	8.654.880,00	9.226.295,00
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R$/ano	3.698.527,00	3.972.522,00	4.780.643,00	5.269.628,00	7.626.903,00	8.508.285,00	9.006.275,00
Receita operacional indireta (FN004)	R$/ano	2.288.192,00	1.869.305,00	861.838,00	1.327.870,00	938.230,00*	1.541.180,00	1.756.401,00
Receita operacional total (FN005)	R$/ano	11.465.904,00	11.658.381,00	12.663.066,00	14.197.008,00	17.131.412,00*	18.704.345,00	19.988.971,00
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R$/ano	4.570.751,00	5.142.890,00	6.353.062,00	6.675.428,00	7.285.191,00*	8.056.116,00	9.482.976,00
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R$/ano	1.457.712,00	1.560.316,00	1.419.024,00	1.853.316,00	1.905.764,00*	1.491.934,00	2.814.783,00
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R$/ano	8.811.308,00	8.414.684,00	9.674.820,00	10.935.027,00	11.871.117,00	12.055.743,00	15.322.510,00
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R$/ano	1.116.571,00	717.088,00	621.545,00	973.533,00	718.071,00	1.988.387,00	672.973,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R$/ano	958.475,00	842.327,00	151.460,00	106.643,00	58.771,00	326.002,00	2.228.708,00
Investimento com recursos próprios (FN030)	R$/ano	1.961.733,00	542.881,00	773.005,00	1.080.176,00	776.842,00	2.314.389,00	2.901.681,00

Continua...

		Dados SNIS						Dados SAEP
Descrição	**Unidade**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R$/ano	1.066.747,00	901.254,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento com recursos não onerosos (FN032)	R$/ano	4.740,00	192.487,00	175.411,00	723.899,00	0,00	0,00	0,00
Investimentos totais (FN033)	R$/ano	3.033.220,00	1.636.622,00	948.416,00	1.804.075,00	776.842,00	2.314.389,00	2.901.681,00
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R$/ano	162.181,00	146.426,00	136.778,00	183.989,00	164.379,00	140.528,00	114.533,00
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R$/ano	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R$/ano	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R$/ano	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

*Dados corrigidos fornecidos pelo SAEP

Foram atualizadas ainda, as informações pertinentes regulação dos serviços de saneamento básico do município de Pirassununga, função exercida pela Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (ARESPCJ). Apresentam-se na versão revisada do PMSB as tarifas de água e esgoto aplicadas desde fevereiro de 2015 e os valores dos demais serviços prestados pelo SAEP, retificados pela Nota Técnica ARES-PCJ n° 30/2015.

3.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os dados relacionados à geração, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos foram compatibilizados com informações apresentadas no PMGIRS, que estima a produção média de resíduos no ano de 2015.

A análise operacional dos serviços prestados foi mantida conforme versão proposta pelo Consórcio Engecorps&Maubertec, atualizando-se apenas os índices utilizados.

Observa-se que informações mais detalhadas podem ser obtidas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Pirassununga (2015).

3.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O diagnóstico dos serviços de drenagem pluvial foi feito a partir dos dados apresentados no Plano Diretor de Drenagem Urbana de Pirassununga (2009), e de informações disponibilizadas pelo SAEP.

Acrescentou-se a questão dos pesqueiros localizados em Área de Preservação Permanente no Distrito Cachoeira de Emas, onde não há possibilidade de se implantar rede de esgoto.

O Quadro 4.34 do PMSB, que apresenta a avaliação dos indicadores de drenagem urbana de Pirassununga, o indicador “I2 - Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos” foi atualizado para “SIM”, uma vez que esse serviço já é executado pelo SAEP.

4. OBJETIVOS E METAS

As prerrogativas adotadas para definição dos objetivos e metas do PMSB foram mantidas, sendo que essas estão compatíveis com a Política Nacional de Saneamento (Lei 11.445/07). Apenas alguns valores fixados para as metas foram atualizados, conforme diretrizes definidas em reuniões com técnicos do SAEP e em conformidade com outras políticas públicas municipais, como o PMGIRS (2015).

O Quadro a seguir apresenta resumidamente as alterações realizadas para cada sistema de saneamento. Observa-se que não foram feitas alterações na única meta estabelecida para Drenagem Urbana.

Serviços de Saneamento		**ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO**			
		Objetivos	**Situação Atual (2015)**	**Metas**	**Prazo**
Água	Área urbana	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 48,4%	Índice de Perdas 29,0%	Longo Prazo até 2035
	Área rural	Garantir os padrões de qualidade da água consumida	Monitoramento ND	Monitoramento 100%	Longo Prazo até 2035
Esgoto	Área rural	Garantir os padrões de qualidade do efluente lançado	Monitoramento ND	Monitoramento 100%	Longo Prazo até 2035
Resíduos		Aumentar a nota da avaliação do IQR	9,8 (2013)	1,00	Longo Prazo até 2035

5. INTERVENÇÕES

Tendo em vista as novas informações levantadas na fase de diagnóstico, novas ações foram identificadas para os sistemas de saneamento, bem como foram feitas correções em algumas intervenções definidas preliminarmente.

Considerando que os orçamentos foram realizados em dezembro de 2013 e, portanto, estão desatualizados, os valores apresentados no PMSB foram reajustados considerando o Índice de Nacional de Custo da Construção[4] (INCC) acumulado entre janeiro de 2014 e setembro de 2015, conforme apresentado no Quadro a seguir.

ANO	INCC (%)
2014	6,94
2015 (até setembro)	6,63
Total acumulado	**14,03**

5.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Abaixo, são listadas as ações acrescentadas no planejamento do Sistema de Abastecimento de Água.

AÇÃO	PRAZO	CUSTO (R$)
Renovação das outorgas das captações	Longo Prazo – entre 2016 e 2035	40.000,00
Implantação de uma Estação de Tratamento do lodo dos floculadores e decantadores da ETA I existente.	Médio Prazo – entre 2016 e 2023	1.140.000,00
Elaboração de Estudo Ambiental nas bacias hidrográficas das nascentes e captações do município, identificando impactos que provocam a redução do volume de água.	Médio Prazo – entre 2016 e 2023	135.000,00
Atualização do cadastro no SANEGEO	- Emergencial – 2016	30.000,00
Elaboração de Estudo de Concepção para setorização do sistema	Emergencial – entre 2016 e 2017	580.000,00

[4]Produzido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), o Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) mede a evolução dos custos de construções nas sete principais capitais de estados do país: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Porto Alegre e Brasília.

5.2 ESGOTOS SANITÁRIOS

Abaixo, são listadas as ações acrescentadas no planejamento do Sistema de Esgotos Sanitários.

AÇÃO	PRAZO	CUSTO (R$)
Elaboração de estudo de diretrizes para novos loteamentos - observar que enquanto o emissário na Zona Leste não for construído, não há como implantar loteamentos nesta área da cidade.	Emergencial – entre 2016 e 2017	30.000
Atualização do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário no SANEGEO.	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	30.000
Elaboração de Estudo de Concepção para setorização dos sistemas.	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	180.000
Implantação de aproximadamente 6 km de novas redes e 2.000 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações;	Longo Prazo – entre 2016 e 2035	4.600.000
Implantação de um interceptor na zona leste. 6 km.*	Médio Prazo – entre 2016 e 2023	4.200.000
Implantação da 3ª Etapa da ETE Laranja Azeda.	Longo Prazo –entre 2016 e 2035	7.000.000
Projeto e implantação de Estação de Tratamento de Lodo.	Médio Prazo – entre 2016 e 2023	1.750.000
Renovação das outorgas dos lançamentos.	Longo Prazo – entre 2016 e 2035	20.000
Elaboração de estudo de diretrizes para regularização dos pesqueiros localizados em Área de Preservação Permanente - discutir a questão juntamente com o CBH.	Emergencial – entre 2016 e 2017	50.000
Implantação da Estação Elevatória de Esgotos EEE Limoeiro e redes coletoras no bairro Limoeiro.**	Longo Prazo – entre 2016 e 2035	250.000
Identificação e correção de ligações cruzadas na rede de drenagem.	Médio Prazo – entre 2016 e 2023	400.000

* Prazo alterado

** Valor alterado

5.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As projeções apresentadas para Resíduos Sólidos Domiciliares, Resíduos da Construção Civil e Resíduos dos Serviços de Saúde foram corrigidas, bem como foi refeito o dimensionamento das estruturas previstas, com base no novo crescimento populacional. Observa-se que o plano de investimentos foi realizado com base apenas nas intervenções necessárias para o gerenciamento dos resíduos supracitados, uma vez que são soluções de domínio municipal.

Ainda, a estimativa dos custos das intervenções foi feita sem o ganho de escala que pode ser obtido através de soluções regionais empregando o recurso do consórcio de municípios.

A seguir, são apresentadas as alterações realizadas nas ações propostas para o Sistema de Resíduos Sólidos.

AÇÃO	PRAZO	CUSTO (R$)
Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 7,29 ton/dia.	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	323.975
Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 26,61 ton/dia.	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	1.577.090
Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 53,3 ton/dia.	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	423.489
Implantação de um Aterro Sanitário, com capacidade mínima de 185.800 toneladas (resíduos de 2021 a 2035).	Curto Prazo – entre 2018 e 2019	3.232.774
Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 1.070.177 toneladas.	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	1.343.430

5.4 DRENAGEM E DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

No quadro a seguir, podem ser verificadas as alterações realizadas nas ações propostas para o Sistema de Drenagem Urbana.

AÇÃO	PRAZO	CUSTO (R$)
Alargamento das pontes nas ruas Constituição e Rua 6 de Agosto	Prazo Imediato - até 2017	500.000
Implantação de galerias na Av. Newton Prado através de Método Não-Destrutivo (MND) **	Médio Prazo – até 2023	20.000.000
Implantação de 330 m de 2 tubos de 800 mm para contenção de erosão na R. Martimiano dos Santos***	Curto prazo – até 2019	400.000
Elaborar cadastro do sistema de microdrenagem em Sistema de Informações Geográficas	Prazo Imediato – até 2017	60.000

* Prazo alterado

** Custo alterado

*** Prazo e custo alterado

Observa-se que as seguintes ações não estruturais são previstas para o sistema de drenagem:

- Elaboração de padronização para projeto viário e drenagem pluvial;
- Elaboração de serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;
- Criação de estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;
- Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias, Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município.

6. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

A análise de viabilidade das soluções propostas foi refeita com base nas alterações realizadas no Plano de Investimento, conforme detalhado anteriormente.

As considerações feitas para estimativas de despesas e receitas estão apresentadas nos itens relativos a cada sistema no PMSB.

De maneira geral, foram utilizadas as considerações pré-estabelecidas na primeira versão do Plano de Saneamento. Para o sistema de drenagem urbana, particularmente, considerou-se a entrada de recursos financeiros (receitas) com análise de projetos, conforme estabelecido pela ARES-PCJ.

Visando à viabilidade econômico-financeira dos serviços, propõe-se neste PMSB a criação de uma **Conta de Saneamento**, em substituição à conta de prestação de serviços de água e esgoto,a ser utilizada como instrumento para tarifação dos usuários, referente aos serviços prestados nos quatro sistemas de saneamento.

7. PROGRAMAS

Verificou-se que alguns programas apresentavam incompatibilidade com as características do Município de Pirassununga, sendo estes removidos do PMSB. A saber:

Programa	Incompatibilidade
PASS - Programa de Ação Social em Saneamento	Municípios com população entre 15.000 e 50.000 habitantes
Obtenção de recursos junto à FUNASA - Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento	Municípios com população de até 50.000 habitantes
Programa Água Limpa	Municípios com população de até 50.000 habitantes
Programa Pró-Conexão(Se Liga na Rede)	Municípios atendidos pela SABESP
Programa Água é Vida	Municípios atendidos pela SABESP

Da mesma forma, foram acrescentados programas de interesse na implementação do PMSB, sendo eles:

- Programa Melhor Caminho
- Pacto das Águas de São Paulo
- Plano da Bacia Hidrográfica Mogi Guaçu
- Programa Cidades Sustentáveis
- Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos
- Programa Pró-Catador

8. INDICADORES

A proposta de PMSB elaborada pelo Consórcio Engecorps&Maubertec apresentou um levantamento detalhado de condicionantes para proposição de indicadores de monitoramento do PMSB, tendo em vista as expectativas individuais de Pirassununga, o gerenciamento dos sistemas de forma integrada entre os municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica Mogi Guaçu – UGRHI 9, bem como os interesses e exigências da Agência Reguladora ARES-PCJ.

A entrega da versão final do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirassununga contempla uma Plataforma de Avaliação dos Indicadores, estando as instruções de uso da mesma apresentadas no Anexo 1 do Plano.

Os indicadores selecionados para os quatro sistemas de saneamento estão apresentados de forma sistematizada nos Quadros a seguir.

8.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS

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

NOME DO INDICADOR	UN.	CÁLCULO	PERIODI-CIDADE
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.	Anual
		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).	
Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal
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

NOME DO INDICADOR	UN.	CÁLCULO	PERIODI-CIDADE
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
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
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
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
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
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
Interrupções de Tratamento (Água)	%	(duração das paralisações) * 100/ (24 x duração do período de referência)	Mensal
Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) * 100/ (24 x duração do período de referência)	Mensal
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
Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	%	(Desobstruções de rede coletora realizadas) / (extensão da rede coletora)* 100	Mensal
Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual
Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual
Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	Anual
Despesa com Energia Elétrica por m³ (Cons. + Colet.)	R$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto	Anual

NOME DO INDICADOR	UN.	CÁLCULO	PERIODI-CIDADE
Despesa Exploração por m³ (Cons.+ Colet.)	R$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	Anual
Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	Anual
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
Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal
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
Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal
Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/ Quantidade de Ligações Ativas de Água	mensal
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
Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual

8.2 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

<table>
<tr><th>NOME DO INDICADOR</th><th>UN.</th><th>CÁLCULO</th><th>PERIODI-CIDADE</th></tr>
<tr><td>Icr – Indicador de Coleta Regular</td><td>%</td><td>Este indicador utilizado na composição do ISAm,quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares
%Dcr = (Duc/Dut) x 100
$$I_{cr} = \frac{100x(\%D_{cr} - \%D_{cr\,min})}{(\%D_{cr\,max}[-\%D_{cr\,min}]}$$</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD</td><td>%</td><td>denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas ou adequadas, conforme o Quadro
<table>
<tr><th>IQR</th><th>Enquadramento</th><th>Iqr</th></tr>
<tr><td>0,0 a 7,0</td><td>Condições Inadequadas (I)</td><td>0</td></tr>
<tr><td>7,1 a 10,0</td><td>Condições Adequadas (A)</td><td>100</td></tr>
</table>
</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD</td><td>Unid.</td><td>demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos
$$I_{sr} = \frac{100x(n - n_{min})}{(n_{máx} - n_{min})}$$
<table>
<tr><th>Faixa da População</th><th>$n_{mín}$</th><th>I_{sr}</th><th>$n_{máx}$</th><th>I_{sr}</th></tr>
<tr><td>Até 20.000 hab.</td><td rowspan="4">≤ 0</td><td rowspan="4">0</td><td>n ≥ 1</td><td rowspan="4">100</td></tr>
<tr><td>20.001 a 50.000 hab.</td><td>n ≥ 2</td></tr>
<tr><td>De 50.001 a 200.000 hab</td><td>n ≥ 3</td></tr>
<tr><td>Maior que 200.000 hab</td><td>n ≥ 5</td></tr>
</table>
</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias</td><td>%</td><td>quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada
$$I_{vm} = 100\,x\,\frac{\%Vm\ atual\ -\ \%Vmmín}{\%Vmmáx\ -\ \%Vmmín}$$</td><td>Anual</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>NOME DO INDICADOR</th><th>UN.</th><th>CÁLCULO</th><th>PERIODI-CIDADE</th></tr>
<tr><td>Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva</td><td>%</td><td>quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco
$$I_{cs} = 100\ x \frac{\%cs\ atual\ -\ \%csmín}{\%csmáx\ -\ \%csmín}$$</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD</td><td>%</td><td>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
$$I_{rr} = 100x \frac{\%rr\ atual\ -\ \%rrmín}{\%rrmáx\ -\ \%rrmín}$$</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI</td><td>%</td><td>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
$$I_{ri} = 100\ x \frac{\%ri\ atual\ -\ \%rimín}{\%rimáx\ -\ \%rimín}$$</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI</td><td>-</td><td>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
$$Idi = 10\ x\ IQI$$
<table>
<tr><th>Operação da Unidade</th><th>Condições</th><th>IQI</th></tr>
<tr><td>Sem triagem prévia / sem configuração topográfica /sem drenagem superficial</td><td>Inadequadas</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial</td><td>Inadequadas</td><td>2,00</td></tr>
<tr><td>Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial</td><td>Controladas</td><td>4,00</td></tr>
<tr><td>Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial</td><td>Controladas</td><td>6,00</td></tr>
<tr><td>Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento</td><td>Adequadas</td><td>8,00</td></tr>
<tr><td>Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento</td><td>Adequadas</td><td>10,0</td></tr>
</table></td><td>anual</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>NOME DO INDICADOR</th><th>UN.</th><th>CÁLCULO</th><th>PERIODI-CIDADE</th></tr>
<tr><td>Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS</td><td>-</td><td>$$Ids = 10\ x\ IQS$$
<table>
<tr><th>Operação da Unidade</th><th>Condições</th><th>IQS</th></tr>
<tr><td>Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Inadequadas</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Inadequadas</td><td>2,0</td></tr>
<tr><td>Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Controladas</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Controladas</td><td>6,0</td></tr>
<tr><td>Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Adequadas</td><td>8,0</td></tr>
<tr><td>Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados</td><td>Adequadas</td><td>10</td></tr>
</table></td><td>anual</td></tr>
</table>

8.3 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

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

NOME DO INDICADOR	UN.	CÁLCULO	PERIODICI-DADE
Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Sim/Não	-	Anual
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Sim/Não	-	Anual
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Sim/Não	-	Anual

NOME DO INDICADOR	UN.	CÁLCULO	PERIODICI-DADE
Monitoramento de chuva	Sim/Não	-	Anual
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	un	$\boldsymbol{n° \ de \ incidentes \ envolvendo \ a \ microdrenagem}$	Mensal
Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	Sim/Não	-	Anual
Existência de plano diretor de drenagem urbana	Sim/Não	-	Anual
Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	Sim/Não	-	Anual
Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	Sim/Não	-	Mensal
Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem	un.	$\boldsymbol{n° \ de \ incidentes \ envolvendo \ a \ macrodrenagem}$	Mensal
Cobertura do sistema de microdrenagem urbana	%	$\boldsymbol{\frac{n° \ de \ domícilios \ urbanos \ com \ estrutura \ de \ microdrenagem}{n° \ total \ de \ domicílios \ urbanos} x \ 100}$	Anual
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	%	$\frac{n° \ de \ bocas \ de \ lobo \ limpas}{n° \ total \ de \ bocas \ de \ lobo} x \ 100$	Mensal
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo	%	$\frac{n° \ de \ galerias \ limpas}{n° \ total \ de \ galerias} \ x100$	Mensal
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	%	$\frac{total \ de \ recursos \ gastos \ com \ microdrenagem}{orçamento \ anual \ previsto \ para \ microdrenagem} x100$	Anual
Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total	%	$\frac{extensão \ de \ córregos \ urbanos \ limpos/desassoriados}{extensão \ total \ de \ córregos \ urbanos} x100$	Anual
Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.	%	$\frac{total \ de \ recursos \ gastos \ com \ macrodrenagem}{orçamento \ anual \ previsto \ para \ macrodrenagem} x100$	Anual

9. MINUTA DE PROJETO DE LEI

Para o município de Pirassununga, propõe-se uma minuta de projeto de lei onde são estabelecidas diretrizes para a execução do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em relação à versão apresentada pelo Consórcio Engecorps&Maubertec, os seguintes “itens” foram acrescentados:

“Art 4°.

§ 3º. O processo de revisão do plano deverá garantir a participação social, conforme Decreto Federal n° 7.217/2010 e Decreto Federal n° 8.243/2014.”

...

Art. 9°. Visando à viabilidade econômico-financeira dos serviços, institui-se a Conta de Saneamento, instrumento utilizado para tarifação dos usuários referente aos quatro sistemas de saneamento.

Parágrafo 1°. Incidem tarifas sobre os serviços de fornecimento de água, esgotos sanitários, resíduos sólidos e drenagem urbana.

Parágrafo 2°. As tarifas, taxas e contribuição de melhoria serão determinadas com base nos custos de investimento e operacional dos serviços, com base em estudos tarifários.

Parágrafo 3°. A Conta de Saneamento passará a ser utilizada em substituição à conta de prestação de serviços de água e esgoto assim que regulamentado as competências pelo sistema de resíduos sólidos e aprovadas as tarifas por Entidade Reguladora.

...

Art. 17°. Em períodos críticos que exijam ações extraordinárias para garantia do fornecimento dos serviços de saneamento, cabe ao órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirassununga determinar medidas urgentes, bem como decidir sobre a validade da Lei [_____], que dispõe sobre o uso racional da água de abastecimento.

10. REVISÃO DO PLANO PÓS AUDIÊNCIA PÚBLICA

A Audiência Pública do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Pirassununga foi realizada no dia 26 de novembro de 2015, sendo que o Relatório de Participação Social está apresentado no Anexo 2 do Plano.

Posteriormente à Audiência, foram apontadas modificações necessárias em determinadas ações previstas no cronograma de investimentos dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Ainda, no diagnóstico do sistema de drenagem, ressaltou-se a problemática verificada no Bairro Mamonal e necessidade de estudo de soluções para implantação das estruturas de microdrenagem, assim como relatado pelos presentes na Audiência.