



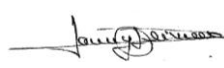
SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	15/08/2014	Emissão Final		
0	15/06/2014	Emissão Inicial		



Elaboração de planos integrados regionais de saneamento básico e atividades de apoio técnico à elaboração de planos integrados municipais de saneamento básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Paranapanema – UGRHI 14

PRODUTO 6 (P6) – PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: TAQUARITUBA

ELABORADO:		APROVADO:		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
		 Danny Dalberson de Oliveira CREA: 0600495622		
Nº (CLIENTE):		DATA:	15/08/2014	FOLHA:
Nº ENGE CORPS:	1223-SSE-33-SA-RT-0006-R1	REVISÃO:	R1	

**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 Alto Paranapanema – UGRHI 14**

**PRODUTO 6 (P6) – PLANO MUNICIPAL
INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: TAQUARITUBA**

CONSÓRCIO ENGEORPS▲MAUBERTEC

1223-SSE-33-SA-RT-0006-R1

RI02A-H0R-PM-033-1

Agosto/2014

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA E SUA INSERÇÃO REGIONAL	11
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	11
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	23
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	30
3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....	31
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	31
3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	36
3.3 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	39
3.4 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	50
4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	52
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	52
4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	71
4.3 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	84
4.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	88
4.5 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	95
5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS	100
5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	100
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS.....	100
5.3 OBJETIVOS E METAS	103
6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO	108
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	108
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	113
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	118
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	123
7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	127
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	127
7.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	131
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	135
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	140
8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	143
9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	146
9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	146

9.2	PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	152
10.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	156
10.1	CONDICIONANTES GERAIS	156
10.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	157
10.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	158
10.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	159
10.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB	162
10.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	168
11.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	171
12.	DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	178
12.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	178
12.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	180
13.	INDICADORES DE DESEMPENHO	182
13.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	182
13.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	189
13.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	194
14.	ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	198
14.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	198
14.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	200
14.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	205
15.	MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL.....	207
15.1	CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	207
15.2	MINUTA DE PROJETO DE LEI PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL	208
15.3	MINUTA DE DECRETO PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL	217
16.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	225

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-ALPA – Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CF – Constituição Federal

Consórcio – Consórcio Engecorps▲Maubertec

CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos

CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH

DAE – Departamento de Água e Esgotos

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

GEL – Grupo Executivo Local

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IG – Instituto Geológico

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

IQA – Índice de Qualidade das Águas

IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática

MCidades – Ministério das Cidades

MME – Ministério de Minas e Energia

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PRISB – Plano Regional Integrado de Saneamento Básico

Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

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

STF – Supremo Tribunal Federal

TR – Termo de Referência

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Produto P6, relatório final do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Taquarituba, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Paranapanema – UGRHI 14, conforme contrato CSAN 002/SSRH/2013, firmado em 04/02/2013 entre o Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC e a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) do governo do Estado de São Paulo.

Esse plano municipal deverá estar agregado aos planos municipais dos outros municípios pertencentes à UGRHI 14 (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, regulamentada pelo Decreto Federal de 7.217 de 2010 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o termo de referência (TR) da concorrência CSAN 002-2012 – UGRHI 14 para contratação dos serviços objeto desse contrato, a proposta técnica do Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre os técnicos da SSRH/CSAN e do Consórcio e as premissas e procedimentos apresentados no documento Reunião de Partida, fornecido aos representantes dos municípios presentes no evento de assinatura dos contratos para a elaboração dos PMSBs, realizado no Palácio dos Bandeirantes em 31 de janeiro de 2013.

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

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

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

-
- ♦ Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
 - ♦ Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;
 - ♦ Promoção da saúde pública;
 - ♦ Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
 - ♦ Orientação pela bacia hidrográfica;
 - ♦ Sustentabilidade;
 - ♦ Proteção ambiental;
 - ♦ Inovação tecnológica.

1. INTRODUÇÃO

O Produto 6 é resultante da consecução das atividades desenvolvidas no Bloco 2 (Coleta de Dados e Informações), Bloco 3 (Diagnóstico e Estudo de Demandas) e Bloco 4 (Objetivos e Metas), configurando-se como o relatório final do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB). Nesse produto, estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos durante o transcorrer dos trabalhos, apresentando-se os planos de saneamento para cada um dos componentes do saneamento básico, quais sejam, água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana.

A elaboração do PMSB obedeceu aos preceitos da Lei nº 11.445/07, baseando-se, principalmente, nas diretrizes do Ministério das Cidades, através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, especificamente no documento “Definição da Política de Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico”. As definições da Política e do Plano 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.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico têm a finalidade de fornecer um panorama real e abrangente da situação dos sistemas de saneamento existentes nos municípios e propor, a título de orientação, as adequações necessárias para que, no futuro, seja alcançada a universalização do atendimento.

Como a maioria dos municípios pertencentes à UGRHI 14 têm a Sabesp como concessionária de seus serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, formalizados por meio de Contratos de Programa, cabe destacar que as metas dos Planos de Saneamento para esses municípios não são necessariamente iguais às dos Contratos de Programa.

De fato, os Planos Municipais de Saneamento indicam as diretrizes gerais a serem seguidas para que os municípios busquem paulatinamente seu alinhamento aos princípios estabelecidos pela Lei 11.445. Já os Contratos de Programa, diferentemente, são documentos firmados entre as municipalidades e a Sabesp, de forma a estabelecer os trabalhos que poderão ser realizados durante o período de vigência dos Contratos, considerando eventuais limitações financeiras, conjunturais e até mesmo políticas e institucionais.

Além dessa diferença conceitual, outros fatores devem ser levados em consideração para caracterizar a coerência da afirmação de que não se deve, necessariamente, esperar coincidências entre todas as metas observadas nos Planos e nos Contratos de Programa.

Um desses fatores relaciona-se às projeções de população utilizadas na maior parte dos Contratos de Programa, que se basearam no Censo de 2000 (elaboradas pelo SEADE/2004), e àquelas constantes dos Planos Municipais de 2014, que se valeram dos dados mais recentes do Censo de 2010 (elaboradas pelo SEADE para o período 2010 a 2030), ajustando-se melhor à realidade, portanto.

Como as estimativas do número de ligações, de extensões de redes e do número de domicílios resultam das projeções populacionais, esses parâmetros também não devem guardar identidade obrigatória ao se contemplar os Contratos de Programa atuais e os Planos Municipais. A esse fator soma-se o fato de que os Contratos de Programa apresentam estimativas populacionais restritas às áreas urbanas, ao passo que os Planos Municipais apresentam estimativas populacionais de toda a área de projeto.

Outro fator importante diz respeito ao fato de que os Planos Municipais abrangem adicionalmente coleta e disposição final de resíduos sólidos e os sistemas de drenagem urbana. Assim, os Planos e os Contratos de Programa devem ser considerados, na realidade, instrumentos de gestão dos serviços de saneamento que se complementam.

A partir da análise conjunta dos Planos e dos Contratos de Programa, entre municípios e a Sabesp, poderá ser estabelecida uma metodologia de aproximações sucessivas que permita o atendimento das diretrizes dos Planos em consonância com as disponibilidades financeiras de atendimento e pagamento, objetivando, ao final, antecipar, o quanto possível, a universalização do atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA E SUA INSERÇÃO REGIONAL

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

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Taquarituba localiza-se na região sudoeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 448,43 km², com altitude média de 618 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas de 23°31'54" latitude sul e de 49°14'42" longitude oeste.

Taquarituba está inserida na Região Administrativa de Sorocaba e Região de Governo de Avaré, fazendo divisa com os municípios de Tejupá, ao Norte, Coronel Macedo, ao Sul, Itaí, a Leste e Taguaí e Coronel Macedo, a Oeste.

O acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito por meio da Rodovia Presidente Castelo Branco (SP-280) seguindo até a Cidade Nova I onde é possível entrar na Rodovia Senador Ermírio de Moraes (SP-75), seguindo nesta rodovia na altura de Aparecidinha deve-se pegar a saída para a Rodovia Doutor Celso Charuri (SP-91/270). Já na Rodovia Celso Charuri (SP-91/270), chegando ao trevo para Sorocaba pegar a saída para a Rodovia Raposo Tavares (SP-270). Nesta rodovia, seguir até a Rodovia Eduardo Saigh (SP-255) que passa por dentro do município de Itaí e continua até o município de Taquarituba.

A **Ilustração 2.1** apresenta a localização do município de Taquarituba.

O núcleo populacional de Taquarituba começou a se formar em uma parte das terras da Fazenda Lajeado, localizada na vila de São João Batista do Rio Verde, atual município de Itaporanga.

O proprietário dessas terras, Francisco Ferreira Loureiro, é considerado o fundador do município e responsável pela criação das bases para seu crescimento. Após ter construído a capela sob a invocação de São Roque, fez também, em 1886, a doação de uma gleba situada na margem esquerda do Ribeirão Lajeado, afluente do Rio Taquari.

O povoado que se formou, conhecido por Formiguinhas de Taquari, apresentou relativo desenvolvimento e foi elevado a distrito do município de Itaporanga em 1º de dezembro de 1896, recebendo na ocasião o nome de São Roque de Taquari. Essa denominação foi alterada para Taquari em 20 de dezembro de 1905, assim permanecendo mesmo depois de sua elevação a município, em 24 de dezembro de 1925. O nome Taquarituba só foi adotado posteriormente, em 30 de novembro de 1944.

ILUSTRAÇÃO 2.1

2.1.2 Geologia

O município, no contexto regional, está inserido na borda Leste da Bacia do Paraná, representado por rochas sedimentares e vulcânicas das eras Paleozóica (Grupo Itararé, Tatuí, Irati e Corumbataí), Mesozóica (Pirambóia e Suítes Básicas) e Cenozóica (Depósitos Quaternários).

O Grupo Itararé se restringe à porção Sul do município e é constituído predominantemente de arenitos com granulação variável, desde fina a conglomerática, argilosos, ocorrendo também pacotes expressivos de diamictitos e sedimentos pelíticos, apresentados por siltitos cinza, folhelhos e ritmitos (SAAD, 1977).

Soares (1972) dividiu a Formação Tatuí em dois membros, após estudar a região do Domo de Pitanga, sendo eles, o Membro inferior, composto de siltitos de cor marrom-arroxado, escuro, às vezes branco, com acamamento fino a espesso, e localmente, arenitos finos com estratificações plano-paralelas, delgadas camadas calcárias de coloração cinza-arroxada e sílex; e o Membro Superior, constituído por um pacote de siltitos cinza-esverdeados, com intercalações de arenito fino, maciço, e pequenas concreções calcárias. Há ocorrência de lentes de arenitos de granulação média a grossa, micáceos, com estratificação cruzada acanalada na base deste membro.

A Formação Irati é encontrada em uma porção restrita no oeste do município. Segundo Hachiro (1991), o Membro Taquaral consiste principalmente de folhelhos siltosos cinza escuro, por vezes são físeis ou apresentam laminação paralela. Já o Membro Assistência compreende a seção de folhelhos cinza escuros e folhelhos pretos pirobetuminosos, associados a carbonatos. Os folhelhos por vezes são betuminosos, de modo que pela fragmentação e em superfícies não intemperizadas exalam sempre odor de petróleo (SCHNEIDER et al. 1974).

A Formação Corumbataí aparece na porção noroeste da área é constituída por argilitos, siltitos e folhelhos arroxados e marrom-avermelhados, às vezes esverdeados, com intercalações de arenitos, leitos carbonáticos e coquinas (ZAINE, 1994).

A Formação Pirambóia abrange apenas uma área no extremo noroeste do município e constitui-se por espessos corpos de arenitos com níveis conglomeráticos avermelhados ou rosados, constituídos por arenito de granulação fina e média, possuindo maior proporção de fração argilosa na porção inferior (ZAINE, 1994).

As Suítes Básicas possuem grande abrangência na porção centro-norte. Segundo Sousa (1997) são cronocorrelacionadas à Formação Serra Geral e estão representadas na área por corpos intrusivos tabulares concordantes, podendo ser suportes de cuevas locais, e por diques de diabásio, geralmente simples, preenchendo fendas de tração, paralelos às paredes e verticalizados. Os sills são estruturas concordantes com as rochas encaixantes, e aparecem em boa quantidade na área.

Os Depósitos Quaternários são formados por sedimentos aluvionares incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadas, em depósitos de calha e/ou terraços (IPT, 1981) e estão distribuídos ao longo do Rio Taquari.

2.1.3 Geomorfologia

O município de Taquarituba, segundo Ross (1997), está localizado na unidade morfoescultural da Depressão Paranapanema, pertencente à Depressão Periférica Paulista e possui predominantemente relevo de colinas com topos convexos, com declividades de 10 a 20% e altimetrias de 600m a 700m.

A área possui formas muito dissecadas, com vales entalhados associados a vales pouco entalhados e alta densidade de drenagem, sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas.

A porção sul do município apresenta formas de dissecação mais baixas, vales pouco entalhados e densidade de drenagem baixa, logo, com potencial erosivo baixo.

2.1.4 Pedologia

O município de Taquarituba encontra-se em um contexto pedológico no qual predominam os Latossolos Vermelhos. De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (1999), destaca-se a presença de solos do tipo LV4 – eutróféricos e distroféricos, que apresentam textura argilosa, horizonte A moderado e relevo suavemente ondulado.

Na porção sul do município ocorrem os Latossolos do tipo LV64, caracterizados como distróficos, com textura média/argilosa e relevo suave ondulado. Estão associados aos Argissolos Vermelho-Amarelos, distróficos abruptos ou não, de textura média argilosa, média arenosa e relevo ondulado. Ambos os solos apresentam A moderado.

Nas porções noroeste e oeste observam-se duas faixas com a presença do Argissolos Vermelho-Amarelos dos tipos PVA79 e PVA10. Os Argissolos do tipo PVA 79 caracterizam-se como distróficos abruptos ou não, possuem textura arenosa/média, relevo suave ondulado, podendo ocorrer Neossolos Litólicos com textura média em relevo forte ondulado, horizonte A moderado e, em relevo escarpado com a presença de afloramentos de rocha.

Já os Argissolos do tipo PVA10 são caracterizados como eutróficos com textura arenosa/média e média, relevo suave ondulado, podendo ocorrer Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos, de textura média, relevo plano, todos A moderado.

Os Nitossolos Vermelhos do tipo NV6 são encontrados em pequenas porções na direção noroeste do município. São caracterizados como eutróficos de horizonte A chernozêmico e moderado, o relevo é ondulado e fortemente ondulado e a textura é argilosa. Podem ocorrer com Argissolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Litólicos.

Associados às drenagens existem faixas de Gleissolos Háplicos na porção sudeste do município, os quais ocorrem no tipo GX2: Háplicos e Melânicos, distróficos, de textura argilosa e relevo de várzea.

2.1.5 Clima

A área municipal de Taquarituba está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Paranapanema - UGRHI 14. O clima, segundo a classificação Koeppen, é considerado como tipo Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno. Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 20,9°C, oscilando entre mínima média de 14,7°C e máxima média de 27,2°C. A precipitação média anual é de 1290,9 mm.

▪ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, o município de Taquarituba possui duas estações pluviométricas com prefixos E6-013 e E6-033, conforme consulta no banco de dados hidrometeorológicos, pelo endereço eletrônico (www.sigrh.sp.gov.br). As informações das referidas estações encontram-se no **Quadro 2.1**.

QUADRO 2.1
DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Taquarituba	E6-013	600 m	23°32'	49°14'	Taquari
Taquarituba	E6-033	600 m	23°39'	49°08'	Taquari

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

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico E6-013 – Taquarituba, por apresentar a série mais longa de dados registrados. 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, apresentada na maior parte do município. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 100 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 80 mm. Ressalta-se que os meses de janeiro e fevereiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 181 mm e 173 mm, respectivamente.

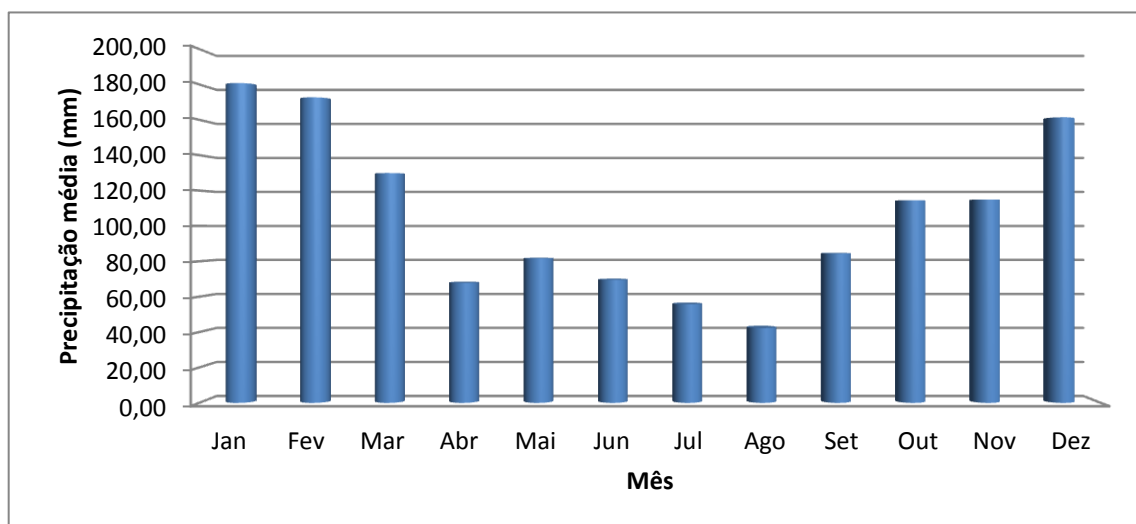


Gráfico 2.1–Precipitação média mensal no período de 1960 a 1997 – Estação E6-013

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

2.1.6 Hidrografia

O município de Taquarituba ocupa o extremo oeste da UGRHI 14 - Alto Paranapanema, sendo atravessado, de norte a sul, pelo curso principal do Rio Taquari.

Pertencente à sub-bacia do Baixo Taquari, o território do município de Taquarituba está subdividido em sub-bacias de menor extensão, correspondentes aos contribuintes da margem esquerda do Rio Taquari, indicados na **Ilustração 2.2** e relacionados a seguir:

♦ Margem esquerda do Rio Taquari:

- Água do Acácio;
- Água do Perdão;
- Córrego do Perdão;
- Córrego do Camargo;
- Córrego da Represa;
- Ribeirão do Vaquejador;
- Córrego do Candinho;
- Córrego do Pedroso;
- Córrego Raso;
- Córrego da Olaria;

- Córrego do Pinhal;
- Córrego do Muniz;
- Córrego da Vazante;
- Córrego dos Nunes;
- Córrego das Palmeiras;
- Córrego da Palmeirinha;
- Córrego Dois Irmãos;
- Córrego da Januana;
- Córrego Brechol;
- Córrego do Cateto;
- Córrego Dona Isaura;
- Córrego do Paiol;
- Córrego da Floresta;
- Ribeirão do Lajeado;
- Córrego do Pico;
- Córrego do Moinho;
- Córrego dos Gonçalves;
- Córrego dos Campos;
- Córrego da Água Branca;
- Córrego da Capela;
- Ribeirão da Vitória;
- Córrego Queimado;
- Córrego da Viúva;
- Córrego da Macaca;
- Ribeirão do Barreiro;

- Ribeirão Bonito;
- Ribeirão da Conceição;
- Córrego do Gabriel;
- Córrego dos Baianos;
- Córrego do Pedregulho;
- Córrego Água Bonita;
- Córrego da Anta Branca.

O manancial utilizado é o Rio Taquari, pertencente à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI 14). O Rio Taquari, no ponto da captação, está enquadrado na Classe 2. Além do Rio Taquari, o sistema de abastecimento do município de Taquarituba, conta ainda com um poço profundo para captação de água.

ILUSTRAÇÃO 2.2.

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 Taquarituba, dos 45.100 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 1.489 ha preenchidos por mata, 342 por capoeira, e 1.897 ha por vegetações de várzea, totalizando 3.728 ha, correspondendo a 8,27% da superfície total municipal. Ressalta-se que o município também possui 11,82 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 0,03% da área total de Taquarituba.

O município abriga parcela da APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá) junto aos municípios Tejupá, Fartura, Piraju, Taguaí, Coronel Macedo, Barão de Antonina e Timburi.

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 Taquarituba é bastante reduzida, apesar da presença de uma Unidade de Conservação.

2.1.8 Uso e Ocupação do Solo

2.1.8.1 Uso do solo

Na análise do uso do solo uma das principais categorias a ser considerada 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 três áreas urbanas, conforme indicado na **Ilustração 2.3**:

- ♦ a área urbana da sede municipal;
- ♦ a área urbana do bairro dos Aleixos situado a oeste, próximo à divisa com o município de Taguaí, junto à SP-249;
- ♦ a área urbana correspondente ao Motel Estância Village, a leste, próximo à divisa com o município de Itaí e ao lado do bairro Porto Taquari, junto à SP-249.
- ♦ A ocupação do bairro Porto Taquari, foi computada pelo Censo Demográfico de 2010 em setor específico de alta densidade que, contudo, figura como setor censitário rural.

Na área urbana da sede do distrito de Taquarituba, além dos usos residenciais, concentram-se também os usos institucionais e de comércio e serviços, especialmente na área central da cidade. A oeste da SP-255 estendem-se áreas ocupadas por galpões industriais e silos.

Na área urbana do bairro dos Aleixos predominam os usos residenciais, destacando-se a presença de olaria.

As áreas rurais do município de Taquarituba acham-se ocupadas por culturas, pastagens e reflorestamentos. Da cobertura vegetal nativa restam pouquíssimos remanescentes de mata e capoeiras.

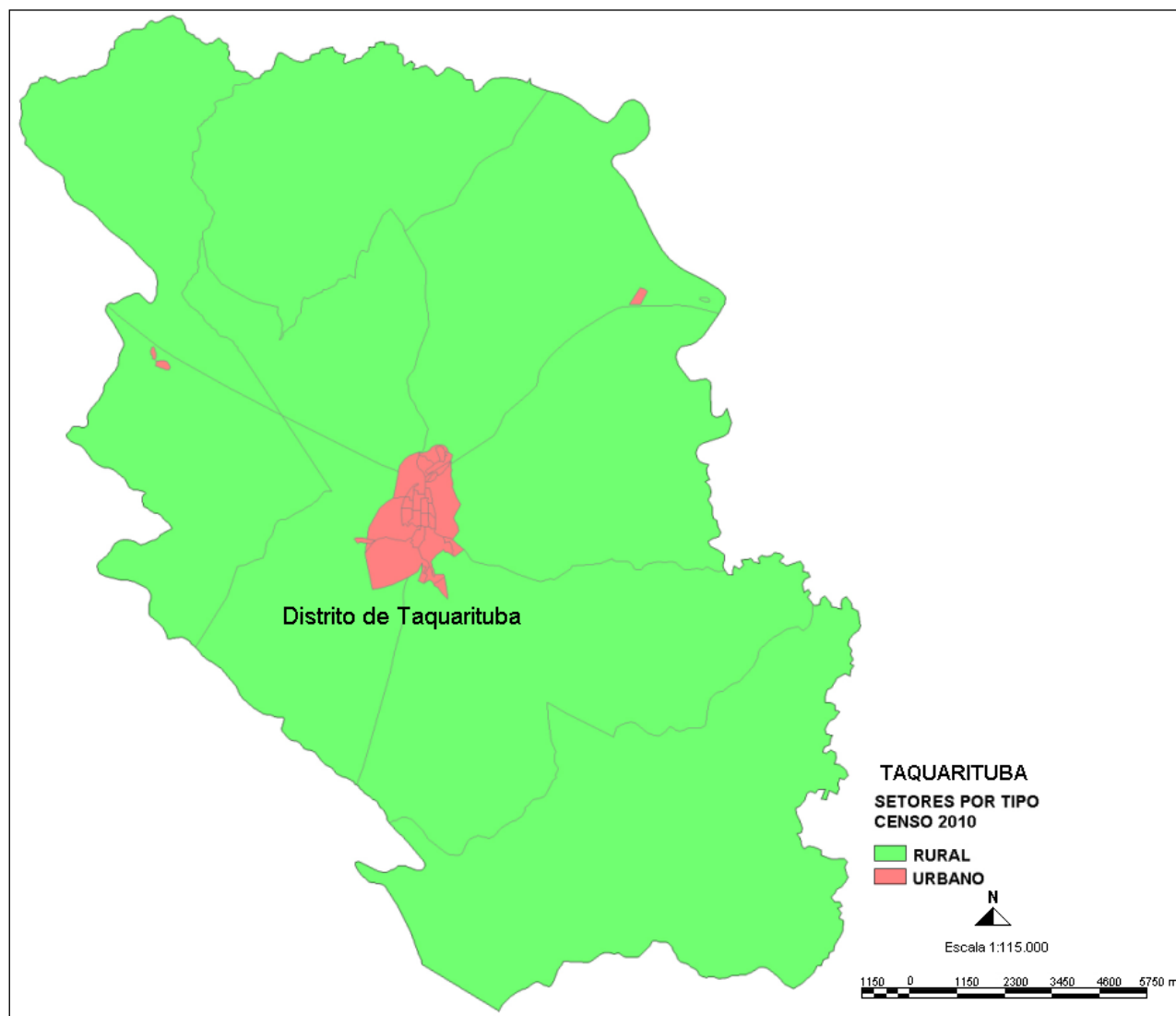


Ilustração 2.3: Áreas urbanas e rurais do município de Taquarituba, segundo o Censo 2010 do IBGE

Fonte: IBGE

2.1.8.2 Densidades de ocupação

O município de Taquarituba tem uma superfície territorial de 448,43 km².

Segundo projeções do SEADE para 2013, a população do município totaliza 22.584 habitantes, atingindo densidade média de 50 hab/km².

As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo de 2010 acham-se representadas na **Ilustração 2.4**.

Verifica-se que as maiores densidades, ou seja, as densidades superiores a 3000 hab/km² ou 30 hab/ha se localizam em parte da área urbana da sede de Taquarituba, em parte do bairro dos Aleixos e no Porto Taquari. Nos demais setores urbanos da sede municipal a densidade varia entre 200 e 2000 hab/km² ou entre 2 e 20 hab/ha.

Na zona rural, à exceção do bairro Porto Taquari, todos os setores censitários acusaram densidades inferiores a 2 hab/ha. O próprio setor censitário urbano correspondente à ocupação do Motel Estância Village apresentou densidade inferior a 2 hab/ha.

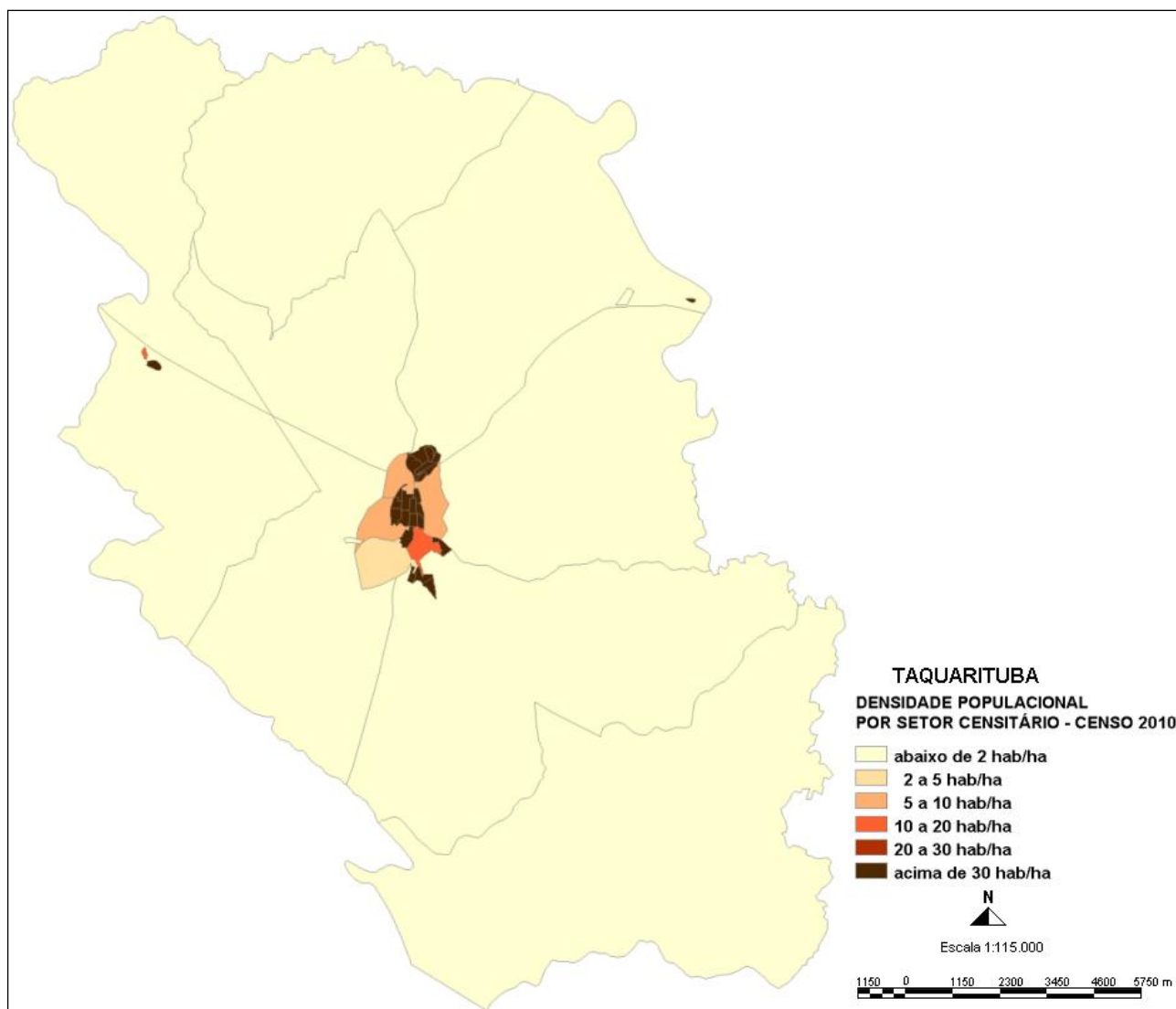


Ilustração 2.4: Densidade populacional por setor censitário do município de Taquarituba

Fonte: IBGE

2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

2.2.1 Dinâmica Populacional

Este item visa a analisar o comportamento populacional, tendo como base os seguintes indicadores demográficos¹:

- ◆ porte e densidade populacional;
- ◆ taxa geométrica de crescimento anual da população; e
- ◆ grau de urbanização do município

Em termos populacionais, no contexto da UGRHI 14, Taquarituba pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 22.291 habitantes, representa 8,0% do total populacional da Região de Governo (RG) de Avaré, com 277.175 habitantes. Sua extensão territorial de 448,43 km² impõe uma densidade demográfica de 49,71 hab./km², superior a densidade da RG de 34,31 hab./km² e inferior a do Estado de 168,96 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Taquarituba apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,14% ao ano (2000-2010), inferior às médias da RG de 0,85% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a.

Com uma taxa de urbanização de 87,83%, o município de Taquarituba apresenta índice superior à RG de 85,08% e inferior a do 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 (km ²)	Densidade (hab./km ²)	Taxa geométrica de crescimento 2000-2010 (% a.a.)
Taquarituba	22.291	19.579	87,83	448,43	49,71	0,14
RG de Avaré	277.175	235.828	85,08	8.077,49	34,31	0,85
Estado de São Paulo	41.223.683	39.548.206	95,94	248.223,21	168,96	0,87

Fonte: Fundação SEADE

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

2.2.2 Características Econômicas

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

O município de Taquarituba foi classificado como perfil de serviços², o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido da agropecuária e, por fim, a indústria. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a seguinte ordem de relevância nos PIBs correspondentes: serviços, indústria e agropecuária, conforme pode ser observado no **Quadro 2.3**.

O valor do PIB per capita em Taquarituba (2010) é de R\$13.800,96 por hab./ano, não superando o valor da RG que é de R\$16.012,67 e nem o PIB per capita estadual de R\$30.264,06.

A representatividade de Taquarituba no PIB do Estado é de 0,02%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a Região de Governo participa com 0,36%.

**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 (%)
Taquarituba	71,66	15,07	13,27	307,60	13.800,96	0,02
RG de Avaré	63,94	16,62	19,44	4.438,31	16.012,67	0,36
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 Taquarituba.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Taquarituba há um total de 1.350 unidades locais, considerando que 1.232 são empresas atuantes, com um total de 5.125 pessoas ocupadas sendo destas, 3.847 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 52.282 mil reais. O salário médio mensal no município é de 2,0 salários mínimos.

[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.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Taquarituba, observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor de serviços com 30,4%, seguido do comércio com 24,5%, da indústria com 24,3%, do agropecuário com 16,5% e, por fim, a construção civil com 4,3%. Na RG, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuário e construção civil. No Estado os serviços assumem a liderança no emprego, vindo em seguida a indústria e o comércio, ficando o setor agropecuário como o de menor representativa, acompanhado de perto pelo setor da construção civil. 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
Taquarituba	16,5	24,5	4,3	24,3	30,4
RG de Avaré	20	20,6	1,7	21,3	36,3
Estado de São Paulo	2,7	19,3	5,5	20,9	51,6

Fonte: Fundação SEADE.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que os serviços detêm os maiores valores. A construção civil por sua vez, é o setor que apresenta valor mais baixo.

Em Taquarituba, o rendimento mais relevante foi registrado no setor dos serviços, assim como na Região de Governo, enquanto no Estado o maior rendimento foi registrado no setor industrial.

Quanto ao rendimento médio total, Taquarituba detém o menor valor dentre as unidades, ficando próximo do valor registrado na Região de Governo, conforme o **Quadro 2.5** a seguir.

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
Taquarituba	1.082,99	1.032,20	1.462,30	1.023,69	1.396,30	1.168,01
RG de Avaré	1.063,31	1.112,46	1.170,57	1.153,29	1.458,48	1.237,94
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 do Município de Taquarituba está vinculada às suas receitas orçamentárias tendo como seu componente básico as receitas correntes compostas, principalmente, pela receita tributária e pela principal receita que advém das transferências intergovernamentais (União+Estados).

A grande representatividade da arrecadação direta do município (70%) está no Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU e do Imposto sobre Serviços - ISS, que são diretamente relacionados ao porte populacional e econômico deste município. Pelos valores apresentados de arrecadação no triênio 2008/2010, os valores arrecadados a título de IPTU representam 63% sobre a receita tributária, enquanto os do ISS encontram-se em torno de 13%.

Por tratar-se de estância turística é garantida pelo Governo do Estado uma verba maior para a promoção do turismo regional, com valorização da propriedade o que pode explicar a grande participação do IPTU na receita direta do município.

O Município de Taquarituba tem uma participação na economia da Região de Governo de Avaré em torno de 8,3% da arrecadação direta (receita tributária).

O **Quadro 2.6** abaixo apresenta os valores das receitas no Município e na Região de Governo, obtidos na Fundação SEADE, ano 2008 (ultimo ano informado para a Região de Governo), devidamente atualizados em reais de 2012.

QUADRO 2.6 – PARTICIPAÇÕES DA RECEITA TRIBUTÁRIA, ISS E IPTU NA RECEITA CORRENTE DO MUNICÍPIO E DA REGIÃO DE GOVERNO (EM REAIS) – 2012

Unidade Territorial	Receita Municipal (total)	Receitas Correntes (total)	Receita Tributária (total)	Participação da Receita Tributária na Receita Total	Arrecadação de ISS	Participação do ISS na Receita Total	Arrecadação de IPTU	Participação do IPTU na Receita Total
Taquarituba	38.137.539,00	39.914.943,00	3.640.186,00	0,095	876.186,00	0,023	1.673.437,00	0,044
RG de Avaré	539.340.484,00	545.356.800,00	56.291.129,00	0,104	16.531.448,00	0,031	24.885.653,00	0,046
% Mun/RG	0,071	0,073	0,065		0,053		0,067	

Fonte: Fundação SEADE.

2.2.3 Infraestrutura Urbana e Social

A seguir, serão relacionadas as 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 Taquarituba.

◆ Sistema Viário

O sistema viário de Taquarituba é composto principalmente pelas rodovias e estradas abaixo relacionadas, indicadas na **Ilustração 2.1**.

- a rodovia Alfredo de Oliveira Carvalho - SP-249 que cruza o extremo noroeste do município até a sede municipal, ligando Taquarituba a Taguaí;
- a rodovia Eduardo Saigh – SP-287 que atravessa o município de nordeste a sudoeste, ligando a sede municipal a Itaí e a Coronel Macedo;
- a estrada municipal Taquarituba – Bairro Soares que se estende da sede municipal até o extremo sudeste;
- a estrada municipal Taquarituba – Tejupá que se estende da sede municipal até o extremo norte ligando-o a Tejupá.

◆ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Taquarituba registrou em 2009 um total de 7.433 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 35.615 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 7.575 consumidores, o que representa um aumento de 1,9% em relação ao ano anteriormente analisado. Essa aumento é ligeiramente abaixo dos 2,4% apresentado na RG e do Estado com 2,5%. Isso repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 40.935 MWh, o que significa um aumento de 14,9%, bastante superior ao registrado na RG de 7,6% e ao Estado, de 5,9%.

◆ Saúde

Em Taquarituba, segundo dados do IBGE (2009), há 11 estabelecimentos de saúde, no qual 6 são públicos municipais e 5 são privados e destes, 2 atendem também o SUS. Há no município apenas 1 estabelecimento que possui o serviço de internação e conta com 54 leitos.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Taquarituba apresentar aumento de 2009 a 2010 e queda entre 2010 e 2011, a mesma tendência é apresentada na RG. Já no Estado houve um decréscimo nas taxas para o período de análise. O **Quadro 2.7** a seguir apresenta os índices.

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

Unidade territorial	2009	2010	2011
Taquarituba	6,83	11,87	5,97
RG de Avaré	11,66	14,33	11,48
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 11 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo que 03 deles são públicos municipais, 06 estaduais e 02 são privados. A rede pública recebeu ao todo 522 matrículas e as privadas, 62. As escolas públicas dispõem de 29 professores, enquanto que as privadas, de 06.

O ensino fundamental é oferecido em 13 estabelecimentos e destes, 06 são públicos municipais, 05 estaduais e 02 privados. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 1.272 matrículas, as estaduais por 1.437 e as privadas, por 360. A rede pública municipal possui 67 profissionais e a privada, 40.

O ensino médio é oferecido em 08 estabelecimentos em Taquarituba. Destes, 06 são públicos estaduais e 02 privados. A rede estadual recebeu ao todo 982 matrículas e possui 99 professores e a rede privada, possui 96 alunos matriculados e dispõe de 27 profissionais.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos de idade, ou mais, permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Taquarituba, com uma taxa de 8,46%, possui maior número de analfabetos que a RG e o Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentadas no **Quadro 2.8** abaixo.

QUADRO 2.8 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2011

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Taquarituba	8,46
RG de Avaré	6,98
Estado de São Paulo	4,33

Fonte: Fundação SEADE.

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

Segundo o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB³, indicador de qualidade educacional do ensino público que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Mogi Guaçu o índice obtido foi de 5,9 para os anos iniciais da educação escolar e 4,8 para os anos finais.

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

2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social

O perfil geral do grau de desenvolvimento social de um município pode ser avaliado com base nos indicadores relativos à qualidade de vida, representados também pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Esse índice sintetiza a situação de cada município, no que diz respeito à riqueza, escolaridade, longevidade 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 Taquarituba classificou-se no grupo 4, que engloba os municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço no indicador longevidade e escolaridade. Em termos de dimensões sociais, o escore de riqueza é inferior à média do Estado e nos quesitos longevidade e escolaridade os escores são superiores à média estadual. O **Quadro 2.9** abaixo 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	316 ^a	359 ^a	Embora tenha somado pontos nesse escore, o indicador agregado é inferior à média estadual e o município perdeu posições nesse ranking no período.
Longevidade	246 ^a	205 ^a	Acrescentou pontos no escore de longevidade, está acima da média estadual e avançou posições nesse ranking.
Escolaridade	431 ^a	151 ^a	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.

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 Taquarituba 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	Não
	Legislação Ambiental (Lei de Zoneamento Especial de Interesse Ambiental ou Lei Específica para Proteção ou Controle Ambiental)	Sim
	Existência de Unidade Administrativa Direta (Secretaria, diretoria, coordenadoria, departamento, setor, divisão, etc..)	Sim

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps/Maubertec

No município de Taquarituba não existem unidades de conservação ambientais municipais. Contudo, parte do território do município está envolvido no perímetro Tejupá da APA Corumbataí – Botucatu – Tejupá, criada pelo Decreto Estadual nº 20.960 de 1983.

Apesar de não haver legislação ambiental específica no município de Taquarituba, o Plano Diretor do Município, aprovado pela Lei Complementar nº 049/06, reserva, dentre suas políticas e diretrizes, espaço específico para a preservação ambiental. No Capítulo X é definido o Zoneamento Ambiental, como instrumento definidor das ações e medidas de promoção, proteção e recuperação da qualidade ambiental do espaço físico-territorial, segundo suas características ambientais. A definição desse zoneamento, contudo, deverá ser desenvolvida no âmbito do Plano Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental (PLAGESAN), e deverá também ser considerado na legislação de uso e ocupação do solo.

Com relação à existência de uma Unidade Administrativa Direta relacionada ao meio ambiente em Taquarituba, destaca-se a Coordenadoria Municipal da Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente.

3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

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

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Taquarituba encontram-se resumidos nos **Quadros 3.1 a 3.3** a seguir, de forma global e separadamente para cada distrito e aglomerado (Sistema Integrado Sede – Bairro dos Aleixos e Porto Taquari). Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao Sistema de Abastecimento de Água são as seguintes:

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

Para os outros bairros e habitações disseminadas pela área rural, o planejamento do sistema de abastecimento consta do Item 9.2 – Programas Específicos Aplicáveis à Área Rural.

QUADRO 3.1 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – TAQUARITUBA – TOTAL – 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/ Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Vol. (m³)
2015	20.693	20.693	100	53,8	60,7	81,6	1.749
2016	20.877	20.877	100	53,8	60,8	81,9	1.752
2018	21.246	21.246	100	53,9	61,0	82,5	1.758
2022	21.919	21.919	100	54,5	61,9	84,0	1.783
2034	23.738	23.738	100	58,8	66,8	90,7	1.923

QUADRO 3.2 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS SISTEMA INTEGRADO SEDE - BAIRRO DOS ALEIXOS – 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/ Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Vol. m³
2015	20.484	20.484	100	53,2	60,1	80,8	1.732
2016	20.666	20.666	100	53,3	60,2	81,1	1.735
2018	21.031	21.031	100	53,3	60,4	81,6	1.740
2022	21.697	21.697	100	54,0	61,3	83,2	1.765
2034	23.498	23.498	100	58,2	66,1	89,8	1.904

QUADRO 3.3 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - SISTEMA PORTO TAQUARI – 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/ Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Vol. m³
2015	209	209	100	0,54	0,61	0,82	18
2016	211	211	100	0,54	0,61	0,83	18
2018	215	215	100	0,55	0,62	0,83	18
2022	222	222	100	0,55	0,63	0,85	18
2034	240	240	100	0,59	0,68	0,92	19

Para melhor visualização, apresentam-se, nos **Gráficos 3.1 a 3.3** a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas máximas diárias e a evolução dos volumes de reservação necessários ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao Município de Taquarituba como um todo, isto é, englobando os distritos e os aglomerados.

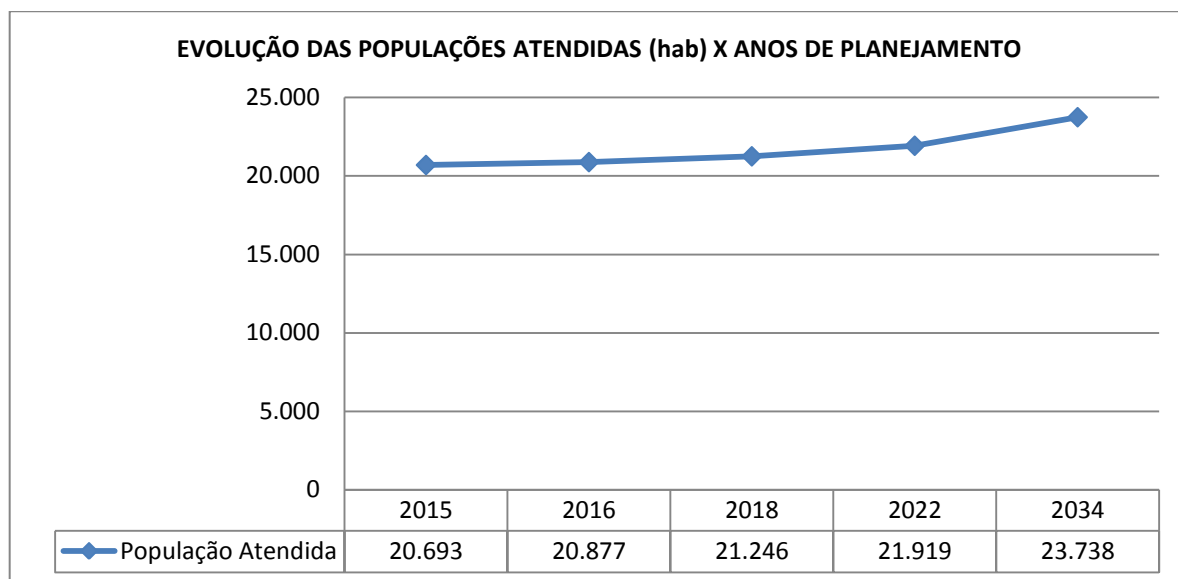


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

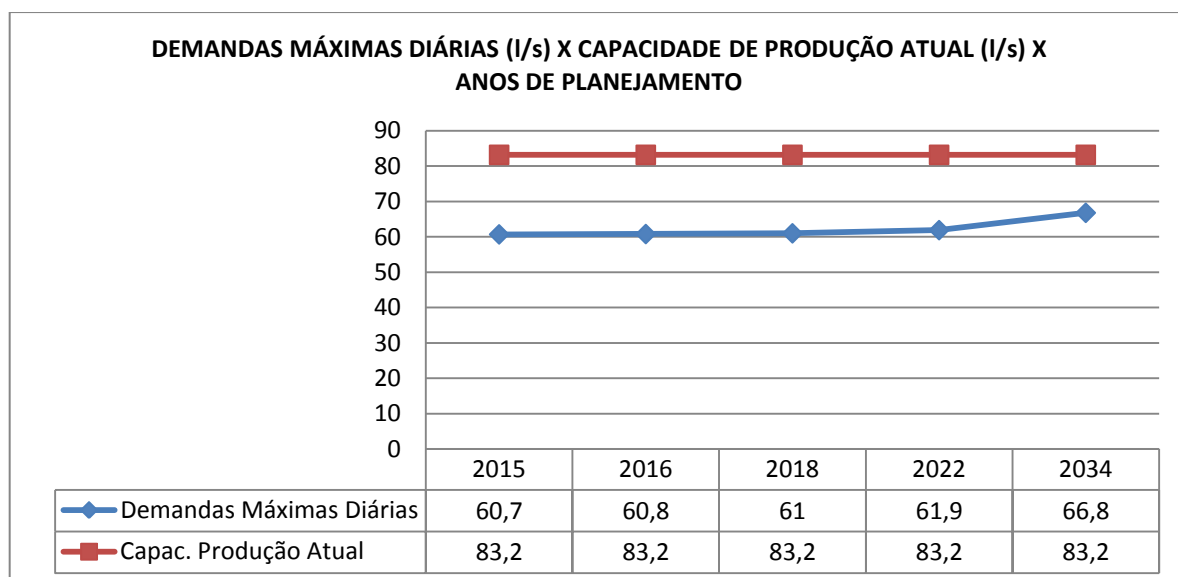


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (l/s) x Capacidade de Produção Atual (l/s) x Anos de Planejamento

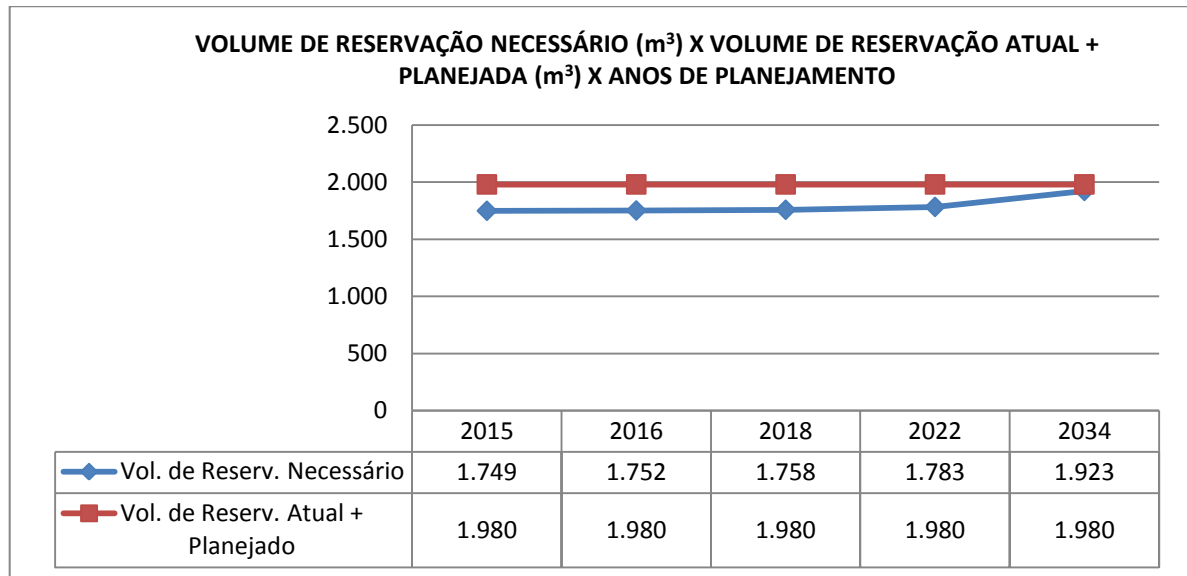


Gráfico 3.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Atual + Planejado (m³) x Anos de Planejamento

A análise dos dados permite se chegar às seguintes conclusões principais, considerando-se o sistema global de Taquarituba:

- ♦ Prevê-se um acréscimo de populações urbanas atendidas de 3.045 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 14,7%;
- ♦ As demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão crescer cerca de 9,9% durante o período 2015 a 2034, como consequência do crescimento vegetativo do município.

Com relação ao Programa de Redução de Perdas, que prevê a redução das perdas reais e aparentes para no mínimo 32,1% até 2034, deve-se ressaltar a consequente redução dos volumes produzidos, com economia em energia elétrica, produtos químicos, etc.. Para se ter uma idéia do valor aproximado da redução dos volumes produzidos, simularam-se duas situações, onde se consideram as demandas médias do sistema:

- ♦ Situação 1 - adotando-se uma redução de perdas de 37,3% (valor em 2011 informado pela Sabesp para o sistema) para no mínimo 32,1% (valor previsto para 2034), conforme o Contrato de Programa firmado entre a Sabesp e a Prefeitura de Taquarituba;
- ♦ Situação 2 – considerando-se nenhuma redução de perdas, mantendo-se o mesmo valor em 2011 durante todo o período de planejamento (37,3%).

Na situação 2, admitiu-se que não seja implantado nenhum programa de redução de perdas, com o índice de perdas permanecendo no patamar de 37,3% durante todo o período de planejamento.

As vazões médias a serem produzidas, conforme as datas de referência anteriormente indicadas, ficariam estimadas conforme o **Quadro 3.4**:

QUADRO 3.4 – VAZÕES MÉDIAS ESTIMADAS CONSIDERANDO-SE AS SITUAÇÕES INDICADAS - COM REDUÇÃO DE PERDAS E SEM REDUÇÃO DE PERDAS - SEDE DE TAQUARITUBA - 2015 a 2034

Ano	Populações (hab)		Vazões Médias Produzidas (l/s)	
	População Urbana Total	População Urbana Atendida	Situação 1 – Com Redução de Perdas	Situação 2 – Sem Redução de Perdas
2011	19.936	19.737	52,9	52,9
2015	20.484	20.484	53,2	54,9
2016	20.666	20.666	53,3	55,4
2018	21.031	21.031	53,3	56,4
2022	21.697	21.697	54,0	58,2
2034	23.498	23.498	58,2	63,0

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

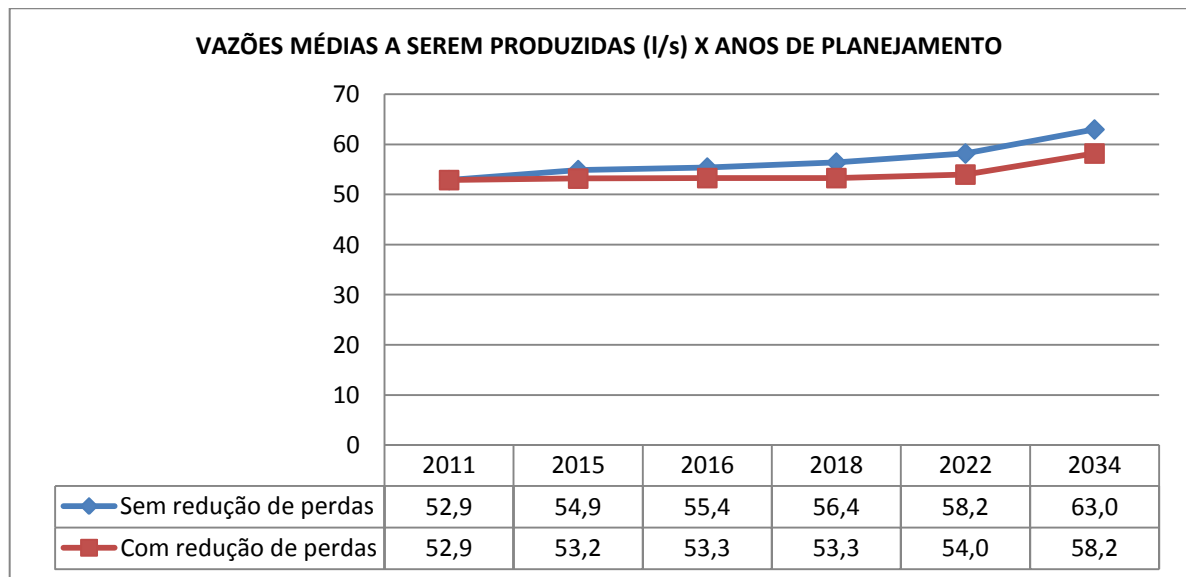


Gráfico 3.4 – Vazões Médias a serem Produzidas (l/s) x Anos de Planejamento

Verifica-se que, somente no ano 2034, a economia mínima com a produção de água atinge $(63,0 - 58,2) = 4,8$ l/s ou $4,8 \times 86,4 \times 365 = 151.372,8$ m³ ou 151 milhões de litros d'água / ano, em termos arredondados.

3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Taquarituba encontram-se resumidos nos **Quadros 3.5 a 3.8** a seguir, de forma global e separadamente para cada aglomerado (Sede, Bairro dos Aleixos e Porto Taquari). Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao Sistema de Esgotamento Sanitário são as seguintes:

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

Para os outros bairros e habitações disseminadas pela área rural, o planejamento do sistema de esgotamento / tratamento consta do Item 9.2 – Programas Específicos Aplicáveis à Área Rural.

QUADRO 3.5 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA - TAQUARITUBA TOTAL - 2015 a 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx. dia (l/s)	Qmáx. hora (l/s)	Carga Orgânica (Kg DBO/dia)
2015	20.693	20.484	98,9	38,2	43,7	60,3	1.106
2016	20.877	20.877	100	39,1	44,7	61,6	1.127
2018	21.246	21.246	100	39,8	45,5	62,7	1.147
2022	21.919	21.919	100	41,1	47,0	64,6	1.184
2034	23.738	23.738	100	44,5	50,8	70,0	1.282

QUADRO 3.6 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – SEDE DE TAQUARITUBA- 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx. dia (l/s)	Qmáx. hora (l/s)	Carga Orgânica (Kg DBO/dia)
2015	19.558	19.558	100	36,5	41,7	57,5	1.056
2016	19.732	19.732	100	36,8	42,1	58,0	1.066
2018	20.080	20.080	100	37,5	42,9	59,1	1.084
2022	20.716	20.716	100	38,6	44,2	60,9	1.119
2034	22.435	22.435	100	41,8	47,9	66,0	1.211

QUADRO 3.7 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – BAIRRO DOS ALEIXOS – 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx. dia (l/s)	Qmáx. hora (l/s)	Carga Orgânica (Kg DBO/dia)
2015	926	926	100	1,7	2,0	2,7	50
2016	934	934	100	1,7	2,0	2,7	50
2018	951	951	100	1,8	2,0	2,8	51
2022	981	981	100	1,8	2,1	2,9	53
2034	1.063	1.063	100	2,0	2,3	3,1	57

QUADRO 3.8 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – PORTO TAQUARI – 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx. dia (l/s)	Qmáx. hora (l/s)	Carga Orgânica (Kg DBO/dia)
2015	209	0	0	0,00	0,00	0,00	0
2016	211	211	100	0,6	0,6	0,8	11
2018	215	215	100	0,6	0,6	0,8	12
2022	222	222	100	0,6	0,6	0,8	12
2034	240	240	100	0,6	0,7	0,9	13

Para melhor visualização, apresentam-se, nos **Gráficos 3.5 e 3.6** a seguir, a evolução das populações urbanas atendidas, a evolução das demandas médias diárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao Município de Taquarituba, englobando o Distrito Sede e os Bairros dos Aleixos e Porto Taquari.

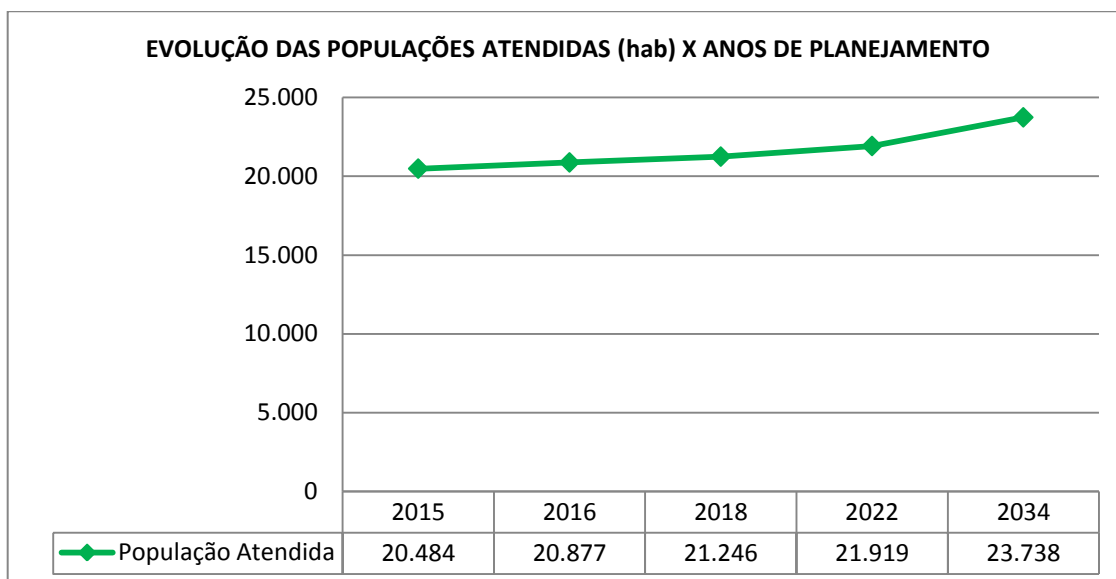


Gráfico 3.5 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

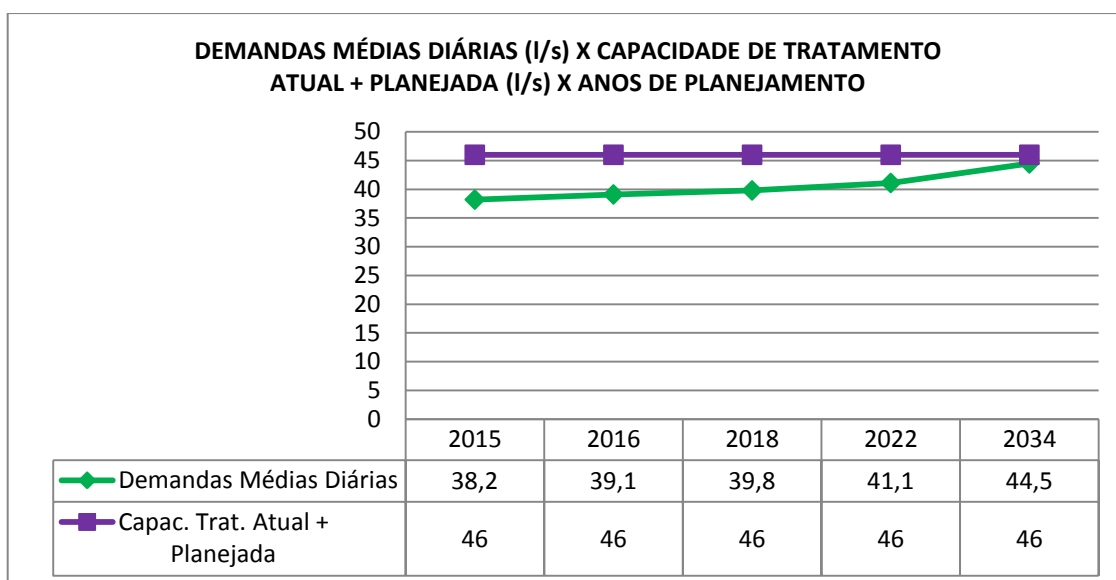


Gráfico 3.6 – Demandas Médias Diárias (l/s) x Capacidade de Tratamento Atual + Planejada (l/s) x Anos de Planejamento

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

- ♦ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 3.254 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 15,9%;
- ♦ as demandas médias diárias deverão crescer cerca de 15% durante o período de 2015 a 2034;
- ♦ o Bairro Porto Taquari ainda não possui um sistema de tratamento de esgoto, o qual deverá ser implantado imediatamente, até o ano de 2016.

3.3 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.3.1 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 sólidos gerados no município.

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 encontrem.

Além desse critério, também foram adotados e até mesmo desenvolvidos outros critérios para medição da qualidade de serviços e para projeções de resíduos sólidos, conforme apresentado adiante.

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

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

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

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

3.3.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos

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

♦ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

Os índices de crescimento da geração dos resíduos sólidos domiciliares foram extraídos de curva construída com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração atuais, cuja equação obtida é a seguinte:

$$\text{Geração}_{\text{RSD}} = (\text{População}/314,01)^{(1/0,7189)}$$

No **Quadro 3.9**, a seguir, são apresentados os dados utilizados na elaboração da curva de geração de resíduos e, também, os fatores de ajuste da curva obtida aos dados reais de geração informados pelos municípios.

QUADRO 3.9 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 de RSD (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Angatuba	80	22.648	-0,792
Arandu	-	6.129	-1,000
Barão de Antonina	24	3.166	-0,036
Bernardino de Campos	-	10.773	-1,000
Bom Sucesso de Itararé	60	3.621	1,000
Buri	270	18.755	-0,087
Campina do Monte Alegre	-	5.614	-1,000
Capão Bonito	1470	46.163	0,421
Coronel Macedo	-	4.962	-1,000
Fartura	249	15.374	0,111
Guapiara	-	17.882	-1,000
Guareí	-	14.775	-1,000
Ipaussu	255	13.821	0,319
Itaberá	720	17.791	1,621
Itaí	300	24.485	-0,300
Itapetininga	3000	147.403	-0,423
Itapeva	1920	88.451	-0,249
Itaporanga	-	14.568	-1,000
Itararé	1050	48.103	-0,042
Itatinga	300	18.520	0,033
Nova Campina	-	8.723	-1,000
Paranapanema	294	18.213	0,036
Pilar do Sul	-	26.765	-1,000
Piraju	900	28.495	0,702
Ribeirão Branco	210	18.072	-0,252
Ribeirão Grande	-	7.440	-1,000
Riversul	60	6.058	-0,022
São Miguel Arcanjo	840	31.539	0,387
Sarutaiá	63	3.626	1,096
Taguaí	189	11.314	0,292
Taquarituba	-	22.485	-1,000
Taquarivaí	-	5.261	-1,000
Tejupá	-	4.776	-1,000

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps-Maubertec

Para o município de Taquarituba, a projeção da geração de resíduos ano a ano, foi feita utilizando-se a equação anteriormente apresentada aplicando-se as populações previstas nos anos de planejamento (2013 a 2034). Os resultados são apresentados no **Quadro 3.10**.

QUADRO 3.10 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO DE TAQUARITUBA

Ano	População (hab)	Projeção RSD (t/mês)
2013	22.562	382,22
2014	22.652	384,35
2015	22.742	386,48
2016	22.832	388,62
2017	22.922	390,75
2018	23.013	392,89
2019	23.103	395,04
2020	23.193	397,18
2021	23.240	398,32
2022	23.288	399,45
2023	23.335	400,58
2024	23.383	401,72
2025	23.430	402,85
2026	23.478	403,99
2027	23.525	405,13
2028	23.573	406,26
2029	23.620	407,40
2030	23.668	408,54
2031	23.715	409,68
2032	23.763	410,83
2033	23.810	411,97
2034	23.858	413,11

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps-Maubertec

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

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

Como não foi possível obter dados de quantidade de geração desses resíduos na UGRHI estudada, utilizou-se o índice da ABRELP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2012), que para a região Sudeste do Brasil apresenta índice de geração de 0,780 kg/hab/dia.

As projeções anuais dos resíduos da construção civil e demolição são o produto da multiplicação do índice de geração da ABRELP (2012) pelas populações projetadas ano a ano. As projeções anuais dos resíduos da construção civil e demolição estão apresentadas no **Quadro 3.11**.

QUADRO 3.11 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC DE TAQUARITUBA

Ano	População (hab)	Projeção RCC (t/mês)
2013	22.562	527,94
2014	22.652	530,05
2015	22.742	532,16
2016	22.832	534,27
2017	22.922	536,38
2018	23.013	538,49
2019	23.103	540,61
2020	23.193	542,72
2021	23.240	543,83
2022	23.288	544,94
2023	23.335	546,05
2024	23.383	547,16
2025	23.430	548,27
2026	23.478	549,38
2027	23.525	550,50
2028	23.573	551,61
2029	23.620	552,72
2030	23.668	553,83
2031	23.715	554,94
2032	23.763	556,05
2033	23.810	557,16
2034	23.858	558,27

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps-Maubertec

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

Da mesma forma que para os resíduos da Construção Civil e Demolição, não foi possível obter dados de quantidade de geração dos resíduos de serviço de saúde na UGRHI estudada. Com isso, também, para estes resíduos, utilizou-se o índice da ABRELP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2012), que para região Sudeste do Brasil apresenta índice de geração de 2,232 kg/hab/dia.

As projeções anuais dos resíduos de serviços de saúde são o produto da multiplicação do índice de geração da ABRELP (2012) pelas populações projetadas ano a ano.

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.

As projeções anuais dos resíduos de serviços de saúde estão apresentadas no **Quadro 3.12**.

QUADRO 3.12 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS DE TAQUARITUBA

Ano	População (hab)	Projeção RSS (t/mês)
2013	22.562	4,1390
2014	22.652	4,1555
2015	22.742	4,1721
2016	22.832	4,1886
2017	22.922	4,2052
2018	23.013	4,2217
2019	23.103	4,2383
2020	23.193	4,2548
2021	23.240	4,2635
2022	23.288	4,2722
2023	23.335	4,2809
2024	23.383	4,2897
2025	23.430	4,2984
2026	23.478	4,3071
2027	23.525	4,3158
2028	23.573	4,3245
2029	23.620	4,3332
2030	23.668	4,3419
2031	23.715	4,3506
2032	23.763	4,3594
2033	23.810	4,3681
2034	23.858	4,3768

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps-Maubertec

✓ **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, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, focou-se este aspecto no reaproveitamento dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos da construção civil e demolição já que, pelos riscos à saúde pública, os resíduos de serviços de saúde não podem ser recicláveis devido a sua patogenicidade.

✓ *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 3.13**.

QUADRO 3.13 - 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 o **Quadro 3.13**, 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 adequarem à nova legislação, os fabricantes de embalagens têm estudado materiais e formatos que possibilitem o máximo reaproveitamento, pois sua destinação final tem se tornado cada vez mais dispendiosa.

Porém, é extremamente difícil prever-se a velocidade de tais mudanças, até porque estão relacionadas ao comportamento humano.

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

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

- ◆ Condição Mínima: O lixo bruto chega à central de triagem sem ter sido separado no local de sua geração e, portanto, sem ter sido recolhido separadamente pela coleta seletiva; e,
- ◆ Condição Máxima: O lixo é separado na origem em duas partes: lixo seco e lixo úmido, sendo coletadas em separado respectivamente pela coleta seletiva e pela coleta regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas.

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

Diante desse cenário, para efeito de cálculo e projeção das demandas, considerou-se 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 solução serão feitas em etapas futuras do presente trabalho.

Para retratar esse cenário, segue descrita a progressão adotada para a implementação do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos, considerando o Ano 1 como 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 essas metas sendo implantadas progressivamente ao longo dos anos, atende-se à legislação no quesito reciclagem, dando tempo para o município e o mercado se adaptarem à nova realidade.

Cabe ressaltar que, como o Plano deve ser revisado a cada quatro anos, as metas podem ser alteradas de acordo com as expectativas do município.

Extraíndo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos sólidos domiciliares brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, apresentada no **Quadro 3.14**, que continuarão a ser dispostos em aterros sanitários, como manda a nova legislação.

✓ **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 costumam estar 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, considerou-se que o reaproveitamento dos RCC será implantado de maneira progressiva, e que os demais resíduos terão sua destinação final feita adequadamente.

Para retratar esse cenário, segue descrita a progressão adotada para a implementação do reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição, considerando o Ano 1 como 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 essas metas sendo implantadas progressivamente ao longo dos anos, atende-se à legislação no quesito reciclagem, dando tempo para o município se adaptar para processar os materiais brutos gerados em seu território.

Extraíndo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos brutos da construção civil e de demolição, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, apresentada no **Quadro 3.15**, que continuarão a ser dispostos em aterros de inertes, como manda a nova legislação.

3.3.3 Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis

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

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

✓ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

A projeção dos resíduos sólidos domiciliares não reaproveitáveis encontra-se apresentada no **Quadro 3.14**.

QUADRO 3.14 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD DE TAQUARITUBA

Ano	População (hab)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
2013	22.562	382,22
2014	22.652	374,74
2015	22.742	376,82
2016	22.832	378,90
2017	22.922	380,98
2018	23.013	363,43
2019	23.103	365,41
2020	23.193	367,40
2021	23.240	368,44
2022	23.288	369,49
2023	23.335	340,49
2024	23.383	341,46
2025	23.430	342,42
2026	23.478	343,39
2027	23.525	344,36
2028	23.573	304,70
2029	23.620	305,55
2030	23.668	306,41
2031	23.715	307,26
2032	23.763	308,12
2033	23.810	288,38
2034	23.858	289,18

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps-Maubertec

Observando-se o **Quadro 3.14**, pode-se notar que o decréscimo nos primeiros cinco anos é menor do que o dos anos seguintes, visto que as metas aumentam gradativamente a cada cinco anos, até que seja atingido o limite previsto de 30% de reaproveitamento dos materiais contidos no lixo domiciliar, a partir de 2033.

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 ao crescimento populacional.

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

A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se apresentada no **Quadro 3.15**.

QUADRO 3.15 – PROJEÇÃO DE REJEITOS DE RCC DE TAQUARITUBA

Ano	População (hab)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
2013	22.562	527,94
2014	22.652	516,80
2015	22.742	518,86
2016	22.832	520,92
2017	22.922	522,97
2018	23.013	498,11
2019	23.103	500,06
2020	23.193	502,01
2021	23.240	503,04
2022	23.288	504,07
2023	23.335	464,14
2024	23.383	465,09
2025	23.430	466,03
2026	23.478	466,98
2027	23.525	467,92
2028	23.573	413,71
2029	23.620	414,54
2030	23.668	415,37
2031	23.715	416,21
2032	23.763	417,04
2033	23.810	390,01
2034	23.858	390,79

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps-Maubertec

Da mesma forma que para os resíduos sólidos domiciliares, o decréscimo dos primeiros cinco anos é menor do que o dos anos seguintes.

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 ao crescimento populacional. Assim, a municipalidade deverá prever unidades capazes de atender a todo o horizonte de planejamento.

3.3.4 Destinação dos Resíduos Não Reaproveitáveis

Uma vez conhecidas as demandas futuras de resíduos não reaproveitáveis, checaram-se as condições de continuidade de atendimento pelas unidades atualmente disponíveis e devidamente licenciadas pelos órgãos públicos competentes.

✓ *Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)*

Para os resíduos sólidos domiciliares, utilizaram-se a capacidade total das unidades e a demanda máxima autorizada em seus licenciamentos durante seus prazos de operação até o momento para estimarem-se as respectivas capacidades residuais.

Comparando a evolução da geração de resíduos não reaproveitáveis dos municípios atualmente atendidos por essas unidades com suas capacidades residuais, obtiveram-se as vidas úteis residuais.

No caso dessas vidas úteis serem maiores do que o horizonte do plano, tais unidades poderão continuar como alternativas por todos os cenários analisados: emergencial e de curto, médio e longo prazo, mas se forem inferiores, indicarão quando haverá necessidade de proposição de novas alternativas para atender às demandas futuras.

O município de Taquarituba possui um aterro sanitário municipal, com avaliação do Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos - IQR igual a 7,1 (CETESB, 2012), sendo classificado assim como adequado. A mesma avaliação do Iqr cita que o aterro possui licença ambiental de operação e que sua vida útil é menor que 2 anos.

Sendo assim, foi considerado que é necessária a ampliação do aterro sanitário existente ou a implantação de um novo aterro sanitário durante o horizonte de projeto.

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

Para os resíduos da construção civil e demolição, foi aplicada a mesma metodologia que para os RSD, ou seja, utilizaram-se a capacidade total das unidades e a demanda máxima autorizada em seus licenciamentos durante seus prazos de operação até o momento para estimarem-se as respectivas capacidades residuais.

Comparando a evolução da geração de resíduos não reaproveitáveis dos municípios atualmente atendidos por essas unidades com suas capacidades residuais, obtiveram-se as vidas úteis residuais.

No caso dessas vidas úteis serem maiores do que o horizonte do plano, tais unidades poderão continuar como alternativas por todos os cenários analisados: emergencial e de curto, médio e longo prazo, mas se forem inferiores, indicarão quando haverá necessidade de proposição de novas alternativas para atender às demandas futuras.

Atualmente, os RCC são coletados pela Prefeitura Municipal de Taquarituba e dispostos inadequadamente no aterro sanitário municipal junto com os resíduos sólidos domiciliares (RSD), não havendo assim uma disposição final ambientalmente correta dos RCC.

Dessa forma, deverão ser implantados um Aterro de Inertes, com capacidade mínima para receber 111.094 ton e uma Central de Britagem com capacidade mínima de 5,58 ton/dia de resíduos da construção civil e demolição, segundo as estimativas desse PMSB.

3.4 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

No caso específico de Taquarituba, o estudo do componente drenagem considerou a mesma área das bacias hidrográficas adotadas no “*Estudo de Macrodrenagem do Município de Taquarituba - SP*”, elaborado pelo Centro Tecnológico da Fundação Paulista – CETEC e já apresentado no Produto 2. Essas bacias correspondem a áreas que estão total ou parcialmente urbanizadas, ou que possam vir a ser urbanizadas no horizonte de planejamento do estudo.

Para os objetivos do Plano de Macrodrenagem, utilizaram-se os dados do posto pluviométrico de Avaré, como estimativa das chuvas intensas do município de Taquarituba.

No Plano, o cálculo das vazões máximas para as bacias foi feito de acordo com os Métodos Racional e de I-Pai-Wu, para os períodos de retorno de 10 anos para projetos de microdrenagem e 100 anos para macrodrenagem. Cabe destacar, que as vazões apresentadas a seguir têm a acuracidade própria para a etapa de planejamento. Para a elaboração de projetos, essas vazões deverão ser recalculadas a partir de levantamentos topográficos e dados mais precisos.

Os pontos críticos levantados no município de Taquarituba, que necessitam de intervenções, são:

- ♦ **Medida 1:** 2ª Etapa da canalização do Ribeirão Lageado, a montante da ponte na Rua 1º de Maio até a ponte da Rua Pedro Sia;
- ♦ **Medida 2:** Canal de direcionamento na saída da rua Manoel Alher;
- ♦ **Medida 3:** Dissipador no cruzamento da rua Madalena Ramos de Almeida e rua Botucatu;
- ♦ **Medida 4:** 3ª Etapa da canalização do Ribeirão Lageado, a montante da ponte da Rua Pedro Sia, até o ponto de cruzamento com o prolongamento da rua Arthur Vaz (coordenada UTM – E 679,096 : N 7394,035)

As vazões foram calculadas para posterior dimensionamento de novas estruturas propostas. Estes dados estão apresentados no **Quadro 3.16**:

QUADRO 3.16 - PONTOS CRÍTICOS DE DRENAGEM URBANA DE TAQUARITUBA

Medida	Descrição	Estrutura existente	Vazão de pico (m³/s)
1	2ª Etapa da canalização do Ribeirão Lageado, a montante da ponte na Rua 1º de Maio até a ponte da Rua Pedro Sia.	Canal Natural	52,76
2	Canal de direcionamento na saída da Rua Manoel Alher.	Tubulação de aço corrugado Ø1200mm	1,33
3	Dissipador no cruzamento da Rua Madalena Ramos de Almeida com a Rua Botucatu	Galeria de águas pluviais	5,04
4	3ª Etapa da canalização do Ribeirão Lageado, a montante da ponte da Rua Pedro Sia, até o ponto de cruzamento com o prolongamento da Rua Arthur Vaz (coordenada UTM – E 679,096 : N 7394,035)	Canal Natural	37,02

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1.1 Descrição do Sistema Existente

4.1.1.1 Dados e Informações do Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Integrado Sede e Bairro dos Aleixos

A operação dos serviços de abastecimento de água, no Município de Taquarituba, é feita pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. As características gerais do Sistema Integrado Sede e Bairro dos Aleixos de Taquarituba, conforme dados coletados e constantes do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, são apresentados a seguir:

- ◆ Nº de ligações/economias totais 7.093/7.218 (Sabesp março/2013);
- ◆ Índice de Atendimento.....99% (Sabesp março/2013).
- ◆ Vazão de Captação 77,5 l/s (Sabesp março/2013);
- ◆ Volume de Reservação 1650 m³ (Sabesp março/2013);
- ◆ Extensão de Rede de Água 53,30 km (Sabesp março/2013);
- ◆ Volume Anual Produzido (m³) 1.866.615 (Sabesp abr/12 a mar/13);
- ◆ Volume Anual Micromedido* (m³) 1.043.097 (Sabesp abr/12 a mar/13);
- ◆ Volume Anual Faturado* (m³)..... 1.211.589 (Sabesp abr/12 a mar/13).

*valores relativos ao Sistema Integrado Sede – Bairro dos Aleixos e ao Sistema do Bairro Porto Taquari

O número de ligações /economias totais é subdividido por tipo de ocupação, conforme mostrado no **Quadro 4.1**.

QUADRO 4.1 - NÚMERO DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS – ÁGUA – TAQUARITUBA
SISTEMA INTEGRADO SEDE E BAIRRO DOS ALEIXOS

Sistema Sede	Quantidade de Ligações	Quantidade de Economias
Residencial	6.306	6.431
Industrial	36	42
Comercial	575	662
Públicas	83	83
Mista	93	-
Total	7.093	7.218

Fonte: Sabesp, 2013

Mananciais



FOTO 4.1 - CAPTAÇÃO NO RIO TAQUARI
ATRAVÉS DA EEAB1

O manancial utilizado para abastecimento público de água no município de Taquarituba é o Rio Taquari, pertencente à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI 14). O local de captação encontra-se no interior da Fazenda Valentin Righetto, na Rodovia SP-255 e possui outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União, de acordo com a Resolução N° 112, de 02 de Janeiro de 2013 da Agência Nacional de Águas – ANA, com validade até 18 de dezembro de 2038.

O Rio Taquari, no ponto da captação, está enquadrado na Classe 2.

Regularmente a Sabesp realiza o monitoramento da qualidade da água bruta, analisando os seguintes parâmetros: alcalinidade total, cloreto, dureza total, ferro total, fluoreto, manganês total, pH, turbidez, coliformes totais, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio total, escherichia coli, oxigênio dissolvido e outros. Não existem problemas de seca ou de quantidade insuficiente de água para a captação do sistema.

Sistemas de Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

A captação de água bruta do Sistema Integrado Sede e Bairro dos Aleixos do município de Taquarituba é feita superficialmente no Rio Taquari (Foto 4.1), sendo bombeada para a Estação de Tratamento de Água por duas estações elevatórias em série. A vazão média de captação é de 77,5 l/s e o tempo de operação de 19 horas por dia.



FOTO 4.2 - ENTRADA DA EEAB2

As estações elevatórias de água bruta EEAB1 e EEAB2, operam com quatro e três conjuntos moto-bomba, respectivamente. Na EEAB1 existem 3 conjuntos moto-bomba submersíveis em operação e 1 reserva, sendo sua capacidade nominal de 36,4 l/s, com potência de 34cv e altura manométrica de 31 mca. Já na EEAB2 (**Foto 4.2**), há 2 conjuntos moto-bomba centrifuga, de eixo horizontal, um em operação e um reserva, sendo sua capacidade nominal de 54,5 l/s, com potência de 100cv e altura manométrica de 82mca. O estado de conservação de ambas as estações elevatórias é bom.

A adução de água bruta até a Estação de Tratamento de Água é feita através de uma adutora AAB1 em ferro fundido, com diâmetro de 400mm e extensão de 11.080 m. O estado da adutora é bom.

Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água existente em Taquarituba é do tipo convencional, com capacidade nominal de 80 l/s e apresenta bom estado de conservação, conforme mostrado na Foto 4.3. Esta estação realiza o tratamento completo e é composta de dois floculadores mecânicos, dois decantadores e cinco filtros rápidos de fluxo descendente. Na estação de tratamento também são feitas a desinfecção, a fluoretação e a correção do pH. A ETA conta com sistema de monitoramento da qualidade da água e atualmente trata vazões da ordem de 74 l/s, com operação de 18 a 19 horas diárias.

A qualidade da água tratada, conforme informado por técnicos da ETA, atende aos parâmetros recomendados pelo padrão de potabilidade em vigência, quanto às características físico-químicas e bacteriológicas. São analisados a cada hora, os parâmetros de pH, flúor, cor, turbidez e alcalinidade. O volume produzido de água tratada no mês de Fevereiro/2013 foi de 136.360 m³, e o volume acumulado dos últimos 12 meses no mesmo período foi de 1.866.615 m³.



FOTO 4.3 - VISTA DA ETA TAQUARITUBA

Atualmente, não existe sistema de tratamento de efluentes gerados na ETA ou, qualquer tipo de dispositivo que permita a separação da fase sólida do líquido proveniente da água de lavagem de filtros, nem da descarga de lodo dos decantadores, que são lançados diretamente no Córrego do Moinho, por uma tubulação existente na ETA.

Elevação e Adução de Água Tratada

A elevação de água tratada é feita por uma estação elevatória e dois *boosters*, conforme os Quadros 4.2 e 4.3 e as Fotos 4.4 e 4.5:

**QUADRO 4.2 - ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - SISTEMA INTEGRADO
SEDE E BAIRRO DOS ALEIXOS**

Elevatória	Local	Nº CMB	Vazão (l/s)	AMT (mca)	Potência (cv)
EEAT1	Rua 24 de Dezembro, 285	2 (1+1)	45	8	10

Fonte: Sabesp, 2013

A adução de água tratada, no Sistema Integrado Sede e Bairro dos Aleixos, é feita por uma adutora AAT1 de 10.684 m, interligando a rede da sede ao Bairro dos Aleixos, com diâmetro de 75 mm em PVC.

QUADRO 4.3 - BOOSTERS - SISTEMA INTEGRADO SEDE E BAIRRO DOS ALEIXOS

Booster	Local	Nº CMB	Vazão (l/s)	AMT (mca)	Potência (cv)
Booster Centro	Rua 24 de Dezembro, 285	2 (1+1)	84	40	60
Booster Aleixos	Av. Antonio da Silva, S/N	1	2	115	6

Fonte: Sabesp, 2013

O *Booster* Centro é responsável pelo atendimento de 6.804 ligações, enquanto o *Booster* Aleixos abastece as outras 289 ligações de água.



FOTO 4.4 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA EEAT1



FOTO 4.5 – BOOSTER ALEIXOS

Reservação

No Sistema Integrado Sede e Bairro dos Aleixos do município de Taquarituba há 3 reservatórios que, juntos, apresentam capacidade de 1.650 m³. As características destes reservatórios estão apresentadas no **Quadro 4.4** e nas **Fotos 4.6 a 4.8**.

QUADRO 4.4 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS -SISTEMA INTEGRADO SEDE E BAIRRO DOS ALEIXOS

Reservatório	Volume (m ³)	Tipo	Material	Local	Função
R1	600	Semienterrado	Concreto	ETA – Rua 24 de Dezembro, 285	Abastece rede e reservatórios da Sede
R2	1000	Apoiado	Concreto	ETA – Rua 24 de Dezembro, 285	Abastece rede e reservatórios da Sede
R3	50	Apoiado	Alvenaria	Av. Antonio da Silva, S/N – Bairro dos Aleixos	Abastece a rede do Bairro dos Aleixos

Fonte: Sabesp, 2013

Os reservatórios interligados R1 e R2, ambos de concreto, estão situados no mesmo local da ETA de Taquarituba, e abastecem por recalque a rede de distribuição do sistema sede pelo “Booster” Centro. Os dois reservatórios juntos são responsáveis pelo abastecimento de 6.804 ligações de água.

Já o reservatório R3 em alvenaria é abastecido pelo “Booster” Aleixos, o qual se encontra ligado em um ponto da rede de distribuição de água atendida pelos reservatórios R1 e R2. O reservatório R3 é utilizado para o abastecimento do Bairro dos Aleixos, por gravidade, e atende a 289 ligações.



FOTO 4.6 - RESERVATÓRIO APOIADO R1 – LOCALIZADO NA ETA TAQUARITUBA



FOTO 4.7 - RESERVATÓRIO SEMI ENTERRADO R2 – LOCALIZADO NA ETA TAQUARITUBA



FOTO 4.8 - RESERVATÓRIO APOIADO R3 – LOCALIZADO NO BAIRRO DOS ALEIXOS

Rede de Distribuição

A rede de distribuição do Sistema Integrado Sede e Bairro dos Aleixos apresenta as seguintes características:

- ◆ Extensão de 45,19 km, com diâmetro de 50mm, em PVC.
- ◆ Extensão de 5,35 km, com diâmetro de 150mm, em PVC.
- ◆ Extensão de 1,48 km, com diâmetro de 200mm, em Cimento Amianto.
- ◆ Extensão de 1,28 km, com diâmetro de 300mm, em PVC.

♦ Controle de Perdas

Os índices de perdas são avaliados mensalmente, através do indicador de perdas totais por ramal na distribuição. O indicador consolida a medição por dois processos: perdas reais e perdas aparentes. São definidas metas a serem atingidas para cada ano e avaliadas no mês de dezembro. Os valores de referência dos meses intermediários são utilizados para análise de tendência. Caso, durante três meses consecutivos, o valor real do indicador não atinja o valor de referência, a Sabesp deve realizar e evidenciar a correspondente análise crítica, com a adoção de ações corretivas, se necessário.

Em fevereiro de 2013, o índice de perdas totais por ramal na distribuição foi de 242 l/ramal x dia.

Pontos de Controle Sanitário

Os pontos de controle sanitário da rede de distribuição da cidade foram selecionados dentro de legislação específica, conforme relação a seguir:

- ♦ Portaria Federal 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde;
- ♦ Decreto Federal 5440 de 04/05/2005;
- ♦ Resolução SS65 de 12/04/2005, da Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo.

As análises nesses pontos são realizadas mensalmente para os seguintes parâmetros: cloro, turbidez, cor pH e flúor. No mês de Fevereiro de 2013 foram avaliados os seguintes indicadores para controle de qualidade da água de consumo humano apresentados no **Quadro 4.5**.

QUADRO 4.5 - INDICADORES DE CONTROLE SANITÁRIO

Parâmetro	Saída do Tratamento			Sistema de Distribuição		
	Amostras Previstas	Amostras Realizadas	Fora do Padrão	Amostras Previstas	Amostras Realizadas	Fora do Padrão
Turbidez	252	122	0	37	35	1
Cloro Residual Livre	252	122	0	37	35	0
Coliformes Totais	8	6	0	37	35	0
pH	252	122	0	7	8	0
Cor Aparente	252	122	0	10	8	0
Fluoreto	252	122	0	0	0	0

Fonte: Sabesp, 2013

Turbidez / Média Mensal (UT) → 0,56 (Sabesp/Fevereiro 2013)

Turbidez / Valor máximo encontrado (UT) → 1,41 (Sabesp/Fevereiro 2013)

Cloro Residual Livre / Média Mensal (mg/L) → 2,35 (Sabesp/Fevereiro 2013)

Cloro Residual Livre / Valor mínimo encontrado (mg/L) → 0,4 (Sabesp/Fevereiro 2013)

A partir da análise destes indicadores, conclui-se que todos os parâmetros analisados estão com os valores dentro das metas estipuladas pela legislação.

4.1.1.2 Dados e Informações do Sistema de Abastecimento de Água – Bairro Porto Taquari

Conforme informação obtida, há cobertura de abastecimento de água no bairro Porto Taquari, atendido por um poço profundo, que conta com uma unidade de desinfecção e de fluoretação com bombas dosadoras. O sistema conta, ainda, com um reservatório de poliéster com capacidade de 30 m³ e um *booster*, que recalca a água distribuída no bairro Porto Taquari.

Dados gerais do sistema:

- ◆ Vazão de Captação 3,2 l/s (Sabesp março/2013);
- ◆ Capacidade Nominal do Poço Profundo 5,0 l/s (Sabesp março/2013);
- ◆ Volume de Reservação 30 m³ (Sabesp março/2013);
- ◆ Extensão de Rede de Água 1,34 km (Sabesp março/2013);
- ◆ Nº de ligações/economias 68/68 (Sabesp março/2013);
- ◆ O número de ligações/economias totais está subdividido conforme categorias de uso mostradas no **Quadro 4.6**.

QUADRO 4.6 - NÚMERO DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS – ÁGUA – PORTO TAQUARI

Sistema Salto do Paranapanema	Quantidade de Ligações	Quantidade de Economias
Residencial	63	63
Industrial	-	-
Comercial	04	04
Públicas	01	01
Mista	-	-
Total	68	68

Fonte: Sabesp, 2013

Poço Profundo



FOTO 4.9 – POÇO PROFUNDO PORTO TAQUARI

O poço profundo (Foto 4.9) que abastece o bairro Porto Taquari apresenta uma vazão média diária de 3,2 l/s e sua água é proveniente do Aquífero Serra Geral. Sua bomba possui uma capacidade nominal de 5,0 l/s, a uma profundidade de 284 m, com regime operacional de 2,0 h/dia. Regularmente é feito o monitoramento da qualidade da água bruta. O poço possui, ainda, unidades de desinfecção e fluoretação com bombas dosadoras.

Elevação e Adução de Água Tratada

A elevação de água tratada é feita por um *booster* monobloco-horizontal, conforme as características do **Quadro 4.7** e da Foto 4.10. Esse *booster* é responsável pelo atendimento das 68 ligações de água do bairro Porto Taquari.

QUADRO 4.7 - BOOSTERS – PORTO TAQUARI

Booster	Local	Nº CMB	Vazão (l/s)	AMT (mca)	Potência (cv)
Booster Porto Taquari	Rua Projetada III, S/N	1	2,77	28	3

Fonte: Sabesp, 2013



FOTO 4.10 – BOOSTER PORTO TAQUARI

Reservação

O sistema de reservação do bairro Porto Taquari conta com o reservatório R4 de 30 m³ de poliéster. As características deste reservatório estão apresentadas no **Quadro 4.8** e na Foto 4.11.

QUADRO 4.8 - CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO R4 – PORTO TAQUARI

Reservatório	Volume (m ³)	Tipo	Material	Local	Função
Porto Taquari	60	Apoiado	Poliéster	Rua Projetada III, S/N	Abastece a rede do Porto Taquari.

Fonte: Sabesp, 2013



FOTO 4.11 - RESERVATÓRIO APOIADO LOCALIZADO NO PORTO TAQUARI

Rede de Distribuição

A rede de distribuição do bairro Porto Taquari tem as seguintes características.

- ◆ Extensão de 774 m, com diâmetro de 75mm, em PVC.
- ◆ Extensão de 564 m, com diâmetro de 75mm, em PVC.
- ◆ Quanto aos domicílios dispersos na área rural de Taquarituba, estes não são atendidos pelo sistema público de abastecimento. As residências utilizam poço artesiano para uso individual.

4.1.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Abastecimento de Água

Mananciais de Suprimento

O manancial utilizado é o Rio Taquari, pertencente à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI 14). O Rio Taquari, no ponto da captação, está enquadrado na Classe 2.

Avaliação da Disponibilidade Hídrica Atual

No presente item, é realizada a avaliação da disponibilidade hídrica superficial no ponto de captação para abastecimento de água de Taquarituba.

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 a vazão ecológica obrigatória a ser mantida para jusante do ponto de captação.

A vazão de referência para outorga foi obtida com base no Mapa de Outorga de Direito de Uso do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH da Agência Nacional de Águas – ANA. Com os dados da Resolução da ANA N° 112, de 02 de Janeiro de 2013, obteve-se a vazão outorgada de captação de abastecimento público no ponto de captação, cujo valor está apresentado no **Quadro 4.9**.

QUADRO 4.9 – VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Descrição	Área de Drenagem (km²)	$Q_{7,10} = Q_{ref}$ (m³/s)
Rio Taquari	48,36	3,76

Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

A expressão (1) mostra a equação utilizada para a avaliação da disponibilidade hídrica na seção de captação por meio do cálculo do saldo disponível para outorga.

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

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 4.10** 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 4.10 – 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	Rio Taquari	35,2

Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

Com base nos **Quadros 4.9 e 4.10** e a partir da expressão (1), obteve-se o saldo disponível para outorga, nas situações atual e futura, conforme apresentado no **Quadro 4.11**.

QUADRO 4.11 – SALDO DISPONÍVEL PARA OUTORGA NO PONTO DE CAPTAÇÃO

Manancial	Qref (l/s)	Qc (l/s)	$k_1 \cdot Q_{ref}$ (l/s)	S (l/s)
Rio Taquari	3.757,8	35,2	1878,9	1.843,7

Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

Analisando o ponto de captação no Rio Taquari, pode-se notar que o consumo total (Qc) na área de drenagem é inferior à disponibilidade hídrica, restando um saldo de 1.843,7 l/s no ponto de captação.

Tendo em vista que o valor máximo das demandas médias, já apresentadas no **Quadro 3.1**, é de 58,2 l/s para o Sistema Integrado Sede – Bairro dos Aleixos, verifica-se assim que a disponibilidade hídrica no Rio Taquari comporta as demandas atuais e futuras com folga.

Vale observar que os valores dos consumos (Qc) na área de drenagem, têm como base o banco de outorgas do DAEE. As vazões outorgadas, normalmente são maiores do que as efetivamente retiradas. Além disso, há necessidade de consolidação deste banco, fazendo com que os resultados destes consumos (Qc) possam se apresentar um pouco mais elevados.

De acordo com a Lei Estadual nº 997 de 31 de maio de 1976, o Rio Taquari, bem como todos os cursos d'água locais, estão enquadrados na Classe 2. Essa lei dispõe sobre a prevenção e o controle de poluição do meio ambiente, cuja regulamentação foi efetuada através do Decreto Estadual 8.468 de 8 de setembro de 1976. As águas de Classe 2 são destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho).

De acordo com os dados publicados no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo, CETESB - Cia Ambiental do Estado de São Paulo – ano 2012, os resultados do IQA são os apresentados no **Quadro 4.12**, para o ponto de monitoramento TAQR02400, situado no Rio Taquari, local mais próximo da captação de Taquarituba, no Rio Taquari.

QUADRO 4.12 - RESULTADOS DO IQA – ANO 2012 – UGRHI 14 - RIO TAQUARI

Ponto de Monitoramento	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	média
TAQR02400		63		69		68		75		72		47	65

Classificação

ÓTIMA (79<IQA≤100)	BOA (51<IQA≤79)	REGULAR (36<IQA≤51)	RUIM (19<IQA≤36)	PÉSSIMA (IQA≤19)
------------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------	----------------------------

Pode-se verificar que o IQA resultou em valor médio de 65 no ano de 2012, indicando qualidade boa da água no ponto de monitoramento mais próximo da captação, com resultados bons nos meses de fevereiro, abril, junho, agosto e outubro/2012. Somente em dezembro o resultado apresentado foi considerado regular.

Deve-se ressaltar que, para o cálculo do IQA, são consideradas nove variáveis entendidas como relevantes para a avaliação da qualidade das águas (temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez), variáveis essas que indicam o lançamento de efluentes sanitários no corpo d'água.

Outro indicador de interesse é o IAP (Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento), mais abrangente. Além das variáveis consideradas no IQA, são consideradas as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água, provenientes, principalmente, de fontes difusas. Essas variáveis adicionais são: ferro dissolvido, manganês, alumínio dissolvido, cobre dissolvido, zinco, potencial de formação de trihalometanos, número de células de cianobactérias (ambiente lântico), cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel.

De acordo com os dados publicados no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo, CETESB - Cia Ambiental do Estado de São Paulo – ano 2007, os resultados do IAP são os apresentados no **Quadro 4.13**, para o ponto de monitoramento TAQR02400:

QUADRO 4.13 - RESULTADOS DO IAP – ANO DE 2007 - UGRHI 14 – RIO TAQUARI

Ponto de Monitoramento	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	média
TAQR02400		29				37		16		64		50	39

Classificação

ÓTIMA (79<IAP≤100)	BOA (51<IAP≤79)	REGULAR (36<IAP≤51)	RUIM (19<IAP≤36)	PÉSSIMA (IAP≤19)
------------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------	----------------------------

Pode-se observar, pela análise dos resultados para o IAP que a qualidade para abastecimento é considerada regular, com valor médio de 39, ressaltando-se a ocorrência de qualidade ruim e péssima apenas nos meses de fevereiro e agosto de 2007, respectivamente, e nos demais meses deste ano a qualidade foi considerada regular a boa. Deve-se ressaltar que o dado mais recente de medição do IAP no ponto de monitoramento TAQR02400 é 2007, não sendo possível compará-lo com dados mais atuais.

Mananciais Subterrâneos

Além do Rio Taquari, o sistema de abastecimento do município de Taquarituba, conta ainda com um poço profundo para captação de água. A seguir são apresentadas as características gerais dessa captação subterrânea no **Quadro 4.14**:

QUADRO 4.14 – CARACTERÍSTICAS DA CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA DE TAQUARITUBA

Características do Poço	Bairro Porto Taquari
Vazão atual de operação (l/s)	3,2
Regime operacional (h/dia)	2:00
Outorga junto ao DAEE	Não

Fonte: Sabesp/março 2013

De acordo com o Estudo de Demandas elaborado, estima-se para 2034 a vazão máxima horária de 0,92l/s. Dessa forma, em uma análise preliminar, verifica-se que o poço do Porto Taquari possui capacidade operacional para atender à vazão máxima horária de final de plano, visto que existe uma capacidade de ampliação tanto da vazão de operação quanto do regime operacional atual do poço profundo, comportando facilmente as demandas atuais e futuras de abastecimento de água.

Sistema Produtor

A capacidade atual do Sistema Produtor do Sistema Integrado Sede – Bairro dos Aleixos de Taquarituba é de 80 l/s, que é a capacidade nominal da estação de tratamento de água. No entanto, o atual funcionamento da mesma apresenta uma produção de 74,0 l/s por um período de 18 a 19 horas diárias, estando assim dentro da sua capacidade limite.

As demandas máximas diárias previstas nesse Plano Municipal de Saneamento Básico - 2013 foram as seguintes, conforme apresentado no Capítulo 3 anterior:

- ◇ 2015 – 60,1 l/s;
- ◇ 2020 – 60,6 l/s;
- ◇ 2025 – 62,3 l/s;
- ◇ 2030 – 64,4 l/s;
- ◇ 2034 – 66,1 l/s.

Verifica-se que não há necessidade de ampliações nesse sistema produtor, pois não ocorrem sobrecargas, tendo em vista que, mesmo no final de plano (2034), as demandas máximas diárias não ultrapassam a capacidade nominal da ETA. Observa-se, contudo, que a ETA apresenta um regime operacional elevado de até 19 horas por dia, não sendo recomendada uma ampliação desse regime, podendo ocorrer prejuízos à eficiência do sistema.

Observa-se que a produção atual da ETA (74,0 l/s) é maior que demanda máxima diária prevista para o ano de 2034 (66,1 l/s). Isso ocorre, principalmente, devido ao elevado índice de perdas totais do sistema integrado Sede – Bairro dos Aleixos de Taquarituba existente atualmente. Com a implantação do Programa de Redução de Perdas previsto no Contrato de Programa, as demandas deverão decrescer ao longo do horizonte de planejamento, como visto anteriormente. Portanto, o sistema produtor estará capacitado ao atendimento às demandas até o final do horizonte de planejamento, sem necessidade de ampliações.

Com relação às águas de lavagem, a ETA não conta com nenhum sistema de tratamento das águas geradas no processo de tratamento, tais como águas residuárias dos decantadores, filtros, floculador, lavagem das instalações em geral, etc.. Dessa forma deverá ser feita uma adequação através da implantação de um sistema de tratamento desses efluentes gerado na operação da ETA, de forma que os mesmos não sejam mais lançados sem tratamento no Córrego do Moinho.

As demais unidades desse sistema produtor apresentam bom estado de conservação, sendo que as estações elevatórias de água bruta EEAB1 e EEAB2 operam, respectivamente, com quatro e três conjuntos motobomba. Na EEAB1 existem 3 conjuntos motobomba submersíveis em operação e 1 reserva, sendo sua capacidade nominal de 36,4 l/s. Já na EEAB2 existem 2 conjuntos em operação de motobomba centrífugas, de eixo horizontal, e 1 reserva, sendo sua capacidade nominal de 54,5 l/s.

Sistema de Reservação

O Sistema Integrado Sede – Bairro dos Aleixos de Taquarituba contém três reservatórios que juntos apresentam uma capacidade de 1.650 m³. Desses três reservatórios, dois localizam-se na ETA de Taquarituba, e juntos apresentam uma capacidade de 1.600 m³; o outro reservatório localiza-se no Bairro dos Aleixos e apresenta um volume de 50 m³.

Os volumes de reservação necessários para a sede de Taquarituba variam entre 1.715 m³ (ano 2013) e 1.904 m³ (ano 2034), conforme os valores estimados nesse Plano Municipal de Saneamento Básico. Portanto, verifica-se que atualmente o sistema já se encontra

com déficit de reservação. O **Quadro 4.15** apresenta os valores dos déficits de reservação ao longo do período de planejamento:

**QUADRO 4.15 – DÉFICIT DE RESERVAÇÃO NO SISTEMA INTEGRADO
SEDE – BAIRRO DOS ALEIXOS DE TAQUARITUBA**

Ano	Volume Necessário de Reservação (m³)	Déficit de Reservação (m³)
2013	1.715	65
2015	1.732	82
2020	1.746	96
2025	1.794	144
2030	1.855	205
2034	1.904	254

Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

Nota – Na impossibilidade de se obterem as curvas de consumo, adotam-se as prescrições contidas na norma ABNT 594/77, que estabelece que o volume a ser reservado deva ser igual a 33% da demanda do dia de maior consumo.

Nota-se que no início do Plano torna-se necessária a implantação de um volume de reservação adicional de 65 m³, chegando a um volume final adicional de 254 m³ em 2034. A quantidade e a capacidade dos novos reservatórios a serem implantados deverão ser avaliadas conforme a setorização e os pontos de maior demanda existentes na rede de abastecimento.

Com relação ao bairro rural de Porto Taquari, o mesmo apresenta um reservatório de 30 m³, o qual é suficiente, conforme os valores já estimados no Produto 3. De acordo com o **Quadro 5.12** do Produto 3 deste PMSB, as demandas no Porto Taquari vão de 18 m³ em 2013 a 19 m³ em 2014, de forma que não se mostra necessária o aumento da capacidade de reservação nesse bairro rural.

Sistemas de Distribuição

O Sistema de Distribuição de Taquarituba é composto de um complexo de estações elevatórias e adutoras/subadutoras de água tratada, centros de reservação (cuja abordagem já foi apresentada anteriormente) e da rede de distribuição propriamente dita. Todo esse conjunto de adutoras, subadutoras e a rede de distribuição (primária e secundária) totaliza aproximadamente 53,30 km, segundo informações da Sabesp, em visita a campo.

Conforme as informações, as áreas consideradas do sistema integrado Sede – Bairro dos Aleixos e do bairro rural de Porto Taquari já possuem rede de distribuição na maior parte das mesmas, havendo, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo das populações.

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

Sistema Integrado Sede – Bairro dos Aleixos

Conforme observado na visita em campo, o sistema integrado de abastecimento de água Sede - Bairro dos Aleixos de Taquarituba apresenta bom estado geral de conservação.

As estruturas de captação de água bruta encontram-se em bom estado de conservação e manutenção, não tendo sido ressaltados problemas operacionais.

A adução de água bruta até a Estação de Tratamento de Água é feita através de uma adutora em ferro fundido com diâmetros de 400 mm e extensão de 11.080 m. Apesar do estado de conservação da adutora ser bom, não se pode deixar de observar que sua extensão acaba por apresentar problemas de perda, devido à grande distancia entre o ponto de captação de água bruta e a ETA de Taquarituba.

A Estação de Tratamento de Água existente é do tipo convencional, composta por dois floculadores mecânicos, dois decantadores e cinco filtros rápidos de fluxo descendente, sendo que todas as estruturas apresentam bom estado de conservação. Entretanto, atualmente não existe sistema de tratamento de efluentes gerados na ETA ou, qualquer tipo de dispositivo que permita a separação da fase sólida do líquido, proveniente da água de lavagem de filtros, nem da descarga de lodo dos decantadores, que são lançados no sistema de drenagem urbana, sendo encaminhados diretamente ao Córrego do Moinho.

A rede de distribuição desse sistema tem extensão de aproximadamente 53,30 km, com diâmetros que variam de 50 a 350 mm. Aproximadamente 97% da extensão da rede é constituída em PVC, sendo o restante da rede de distribuição de cimento amianto. O estado de conservação geral é bom. Contudo, existe um problema relativo à grande distância entre a ETA e o reservatório do Bairro dos Aleixos, os quais distam aproximadamente 10 km, apresentando assim elevados índices de perda devido à grande extensão das tubulações.

Dessa forma, para a implantação do Programa de Redução de Perdas, é necessária a reavaliação da setorização implantada, visando a redução de pressões na rede de distribuição, assim como a manutenção de ramais domiciliares e a atualização permanente do cadastro do sistema.

Sistema do Porto Taquari

O poço profundo, o reservatório apoiado em poliéster, o *booster* e a rede de distribuição do bairro rural Porto Taquari encontram-se todos em bom estado geral de conservação, devendo ser realizada constante manutenção preventiva dos mesmos.

4.1.3 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. Esses indicadores foram reproduzidos a seguir para facilidade de compreensão da avaliação da prestação dos serviços em referência.

Indicadores Operacionais - Água

IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
Quantidade de Ligações Ativas de Água

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

Extensão da Rede de Água
Quantidade de Ligações Totais de Água

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

Volume de Água Consumido–Volume de Água Tratada Exportado
População Total Atendida com Abastecimento de Água

IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População Urbana Atendida com Abastecimento de Água
População Urbana do Município Atendida com Abastecimento de Água

IN₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %

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

IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição - %

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

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.

IN₀₅₁ – 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

IN₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água - %

População Total Atendida com Abastecimento de Água
População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água

No **Quadro 4.16** a seguir, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores conforme informações do SNIS 2011, do Ministério das Cidades, e de acordo também com informações obtidas na Sabesp, em março de 2013, referentes ao ano de 2012.

QUADRO 4.16 - INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – TAQUARITUBA

Indicador	Unidade	Dados SNIS 2011	Dados Sabesp 2012
IN ₀₀₉ – Índice de Hidrometração	%	100	ND
IN ₀₂₀ – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	9,5	7,5
IN ₀₂₂ – Consumo Médio Per Capita de Água	l/hab.dia	147,2	145,3
IN ₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água	%	98,7	99
IN ₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %	%	60,9	ND
IN ₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição	%	47,3	44,1
IN ₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação	l/ligação.dia	374,3	241
IN ₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água	%	86,7	ND

Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

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

- ♦ o índice de hidrometração (IN₀₀₉ = 100%) é máximo, mas não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma o mais precisa possível;
- ♦ a extensão de rede por ligação (IN₀₂₀ = 7,5 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 (IN₀₂₂ = 145,3 l/hab.dia) encontra-se em um valor adequado e de acordo com valores encontrados para cidades do porte de Taquarituba;
- ♦ o índice de atendimento urbano de água é elevado (IN₀₂₃ = 99%) e está de acordo com os padrões de grande parte dos municípios do Estado de São Paulo;
- ♦ o índice de faturamento de água é regular (IN₀₂₈ = 60,9%) e é decorrente do valor das perdas na distribuição; deve-se salientar que o índice de faturamento é sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários;
- ♦ índice de perdas na distribuição é elevado (IN₀₄₉ = 44,1%), exigindo a implementação/aperfeiçoamento de um Programa de Redução de Perdas;

- ♦ como consequência, quando se exprimem as perdas por ligação, o valor encontrado é igualmente elevado ($IN_{051} = 241 \text{ l/ligação.dia}$);
- ♦ o índice de atendimento de água é relativamente elevado ($IN_{055} = 86,7\%$) e está de acordo com os padrões da maioria dos municípios do Estado de São Paulo; no entanto, tendo em vista a necessidade de universalização dos serviços, esse atendimento deverá atingir 100%.

Pode-se concluir que o sistema de água apresenta parâmetros adequados em boa parte dos indicadores analisados, com exceção das perdas, que ocasionam também perdas de faturamento e ampliações desnecessárias (caso elas se concretizem) em sistemas produtores de água. Assim, é vital que todas as intervenções necessárias nos sistemas produtores e de distribuição, como resultado dos planejamentos resultantes do Programa de Redução de Perdas, sejam realizadas de forma contínua durante todo o período estabelecido para esse novo planejamento do sistema (2015 a 2034).

4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.2.1 Descrição do Sistema Existente

4.2.1.1 Dados e Informações do Sistema de Esgotos Sanitários – Sistema Sede

A operação dos serviços de esgotos da Sede do município de Taquarituba é realizada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. As características gerais do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede de Taquarituba, conforme dados coletados e constantes do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário, são apresentados a seguir:

- ♦ Nº de ligações/economias totais 6.686/6.805 (Sabesp março/2013);
- ♦ Índice de Coleta de Esgoto 98% (Sabesp março/2013).
- ♦ Índice de Tratamento do Esgoto Coletado 100% (Sabesp março/2013);
- ♦ Extensão Total da Rede Coletora de Esgoto 48,70 km (Sabesp março/2013);
- ♦ Extensão da rede de esgoto por ligação 7,28m/lig (Sabesp março/2013);
- ♦ Estação de Tratamento de Esgoto composta por duas lagoas facultativas aeradas independentes com capacidade nominal de 21,10 l/s cada.

O número total de ligações ativas de esgoto apresenta a configuração, por tipo de ocupação, mostrado no **Quadro 4.17**:

**QUADRO 4.17 - NÚMERO DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS DE ESGOTO –
SISTEMA SEDE**

Sistema Sede	Quantidade de Ligações	Quantidade de Economias
Residencial	5.986	6.105
Industrial	18	23
Comercial	524	609
Públicas	68	68
Mista	90	-
Total	6.686	6.805

Fonte: Sabesp, 2013

O sistema de esgotamento sanitário é composto por:

- ◆ Rede coletora com 48,70 km de extensão, com diâmetro de 150 mm em tubo cerâmico;
- ◆ Cinco estações elevatórias de esgoto;
- ◆ Duas lagoas facultativas aeradas independentes;
- ◆ Lançamento do efluente final tratado do Córrego do Moinho, muito próximo do ponto de deságue no Ribeirão Lageado.

Estações Elevatórias, Linhas de Recalque, Coletores-Tronco, Interceptores e Emissários.

O Sistema de Esgoto Sanitário de Taquarituba é composto por cinco estações elevatórias, das quais quatro contribuem para dois coletores-tronco distintos, CT 1 e CT 2, que se encontram em um interceptor I1, a partir do qual os esgotos são recalcados para a ETE Taquarituba pela EEE 4 Final. O CT1 recebe a contribuição da EEE 5, da EEE2 e de parte da rede coletora por gravidade enquanto o CT2 recebe a contribuição da EEE1, da EEE 3 e de parte da rede coletora por gravidade. Ambos os coletores-tronco contribuem para as duas lagoas facultativas aeradas independentes da ETE. A ligação entre as lagoas facultativas aeradas independentes e o Córrego do Moinho é feita por dois emissários finais EF1 e EF2.

As características das cinco estações elevatórias de esgoto bruto estão descritas no **Quadro 4.18** e apresentadas nas **Fotos 4.12 a 4.16**.

QUADRO 4.18. - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS – SISTEMA SEDE

Estação Elevatória	Local	Nº CMB	Tipo de CMB	Vazão (l/s)	AMT (mca)	Potência (cv)
EEE 1 Sede	Rua José Pena (Incospel), S/N	1 (1+0)	Submersível	17	24	15
EEE 2 Sede	Rua Vidal Gomes, S/N	1 (1+0)	Submersível	23	10	10
EEE 3 Sede	Bairro Sangiacomo, S/N	1 (1+0)	Submersível	11	26	15
EEE 5 Sede	Vila Santa Rita. S/N	2 (1+1)	Submersível	0,5	14	3
EEE 4 Final Sede	ETE Taquarituba, S/N	2 (1+1)	Submersível	30	20	15

Fonte: Sabesp, 2013



FOTO 4.12 – EEE 1 DO SISTEMA SEDE



FOTO 4.13 – EEE 2 DO SISTEMA SEDE



FOTO 4.14 – EEE3 DO SISTEMA SEDE



FOTO 4.15 – EEE5 DO SISTEMA SEDE



FOTO 4.16 – EEE4 FINAL DO SISTEMA SEDE

As características das linhas de recalque das cinco estações elevatórias da sede são apresentadas no **Quadro 4.19**.

QUADRO 4.19. - LINHAS DE RECALQUE DE ESGOTOS – SISTEMA SEDE

Linha de Recalque	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
LR1 Sede	164	100	FºFº
LR2 Sede	192	75	PVC
LR3 Sede	158	75	PVC
LR5 Sede	300	50	PVC
LR4 Final Sede	30	250	FºFº

Fonte: Sabesp, 2013

As características dos coletores-tronco, dos interceptores e dos emissários finais da sede são apresentadas no **Quadro 4.20**.

QUADRO 4.20 - COLETORES-TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS – SISTEMA SEDE

Denominação	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
Coletor - Tronco CT1 Sede	2.333	200	PVC
Coletor – Tronco CT2 Sede	660	200	PVC
Interceptor I1 Sede	40	200	PVC
Emissário Final EF1 Sede (Lagoa A)	253,00	400	T.C
Emissário Final EF2 Sede (Lagoa B)	123,20	400	T.C

Fonte: Sabesp, 2013

Tratamento de Esgotos e Disposição do Efluente Tratado

A Estação de Tratamento de Esgoto da sede do município de Taquarituba está localizada no final da Rua Itapeva, s/nº. A ETE entrou em operação em agosto de 1999 e é constituída por duas lagoas facultativas aeradas com capacidade nominal de 21,10 l/s cada. Ambas as lagoa possuem 73m de largura por 173m de comprimento e 1,5m de profundidade.

O sistema de tratamento consiste de gradeamento seguido por caixa de areia (Foto 4.17); uma calha Parshall (Foto 4.18) e duas lagoas facultativas aeradas independentes, sendo uma lagoa facultativa com aeradores submersíveis (Foto 4.19) e a outra com aeradores superficiais (Foto 4.20).



FOTO 4.17 – GRADEAMENTO E CAIXA DE AREIA DA ETE SEDE



FOTO 4.18 – CALHA PARSHALL DA ETE SEDE



FOTO 4.19 – LAGOA FACULTATIVA AERADA A COM AERADORES SUBMERSÍVEIS



FOTO 4.20 – LAGOA FACULTATIVA AERADA B COM AERADORES SUPERFICIAIS

O efluente tratado é lançado no final do Córrego do Moinho, o qual logo após deságua no Ribeirão Lageado. O Córrego do Moinho possui outorga de lançamento superficial do efluente tratado, de acordo com a Portaria DAEE N° 2485 de 27 de julho de 2012, para uma vazão de 49,46 m³/h. Já o Ribeirão Lageado, que se encontra logo a jusante do ponto de lançamento, apresenta uma vazão mínima $Q_{7,10}$ de 472 l/s e é enquadrado na Classe 3.



FOTO 4.21 – PROBLEMA DE ASSOREAMENTO NAS LAGOAS DA ETE

Com relação ao licenciamento ambiental da ETE, o município está solicitando a Licença Ambiental de Operação de acordo com o documento SD N° 71001019 do Processo n° 06/00017/97 da CETESB, com data de entrada em 17/09/2012. A ETE apresenta problemas de assoreamento (Foto 4.21), visto que desde o início da operação ainda não foram realizadas limpezas para a retirada do lodo acumulado nas lagoas.

Salienta-se que não há informações referentes ao volume de lodo gerado nos processos de tratamento, assim como estimativas de contribuições de cargas poluidoras e estudos dos corpos receptores do efluente tratado.

4.2.1.2 *Dados e Informações do Sistema de Esgotos Sanitários – Sistema Bairro dos Aleixos*

A operação dos serviços de esgotos do Bairro dos Aleixos do Município de Taquarituba também é realizada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp. As características gerais desse Sistema de Esgotamento Sanitário, conforme dados coletados e constantes do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário, encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ N° de ligações/economias totais 283/285 (Sabesp março/2013);
- ◆ Índice de Coleta de Esgoto 98% (Sabesp março/2013).
- ◆ Índice de Tratamento do Esgoto Coletado 100% (Sabesp março/2013);
- ◆ Extensão Total da Rede Coletora de Esgoto 2,3 km (Sabesp março/2013);
- ◆ Extensão da rede de esgoto por ligação 8,13 m/lig (Sabesp março/2013);
- ◆ Estação de Tratamento de Esgoto composta por uma lagoa facultativa com capacidade nominal de 3,00 l/s.

O número total de ligações/economias encontra-se subdividido nas categorias de uso mostradas no **Quadro 4.21**.

**QUADRO 4.21-NÚMERO DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS-ESGOTO –
BAIRRO DOS ALEIXOS**

Sistema Sede	Quantidade de Ligações	Quantidade de Economias
Residencial	261	263
Industrial	01	01
Comercial	14	14
Públicas	07	07
Mista	-	-
Total	283	285

Fonte: Sabesp, 2013

O sistema de esgotamento sanitário é composto por:

- ◆ Rede coletora com 2,3 km de extensão, com diâmetro de 150 mm em tubo cerâmico;
- ◆ Uma estação elevatória de esgoto;
- ◆ Uma lagoa facultativa;
- ◆ Lançamento do efluente final tratado no Ribeirão dos Aleixos ou da Vitória.

Estações Elevatórias, Linhas de Recalque, Coletores-Tronco, Interceptores e Emissários.

O Sistema de Esgoto Sanitário do Bairro dos Aleixos é composto por dois coletores-tronco, CT1 e CT2, que coletam todo o esgoto gerado no bairro por gravidade e se encontram num interceptor I1, sendo finalmente recalcado para a ETE Aleixos pela EEE Aleixos. A partir da ETE há um emissário final EF1 com destino ao Ribeirão dos Aleixos, aonde se encontra o ponto de lançamento do efluente final.

As características da estação elevatória de esgoto bruto do Bairro dos Aleixos estão descritas no **Quadro 4.22** e na **Foto 4.22**.

QUADRO 4.22 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – BAIRRO DOS ALEIXOS

Estação Elevatória	Local	Nº CMB	Vazão (l/s)	AMT (mca)	Potência (cv)
EEE Aleixos	Bairro Aleixos	1 (1+0)	13	16	10

Fonte: Sabesp, 2013



FOTO 4.22 – EEE ALEIXOS

No Sistema de Esgotos Sanitários do Bairro dos Aleixos, o gradeamento e a caixa de areia encontram-se na entrada da EEE Aleixos, sendo o esgoto bruto recalcado diretamente para a lagoa facultativa da ETE

As características da linha de recalque, dos coletores-tronco, dos interceptores e dos emissários do Bairro dos Aleixos são apresentadas no **Quadro 4.23**.

QUADRO 4.23 – LINHAS DE RECALQUE, COLETORES-TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS – BAIRRO DOS ALEIXOS

Denominação	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
Coletor – Tronco CT1 Aleixos	463	150	PVC
Coletor – Tronco CT2 Aleixos	666	150	PVC
Interceptor I1 Aleixos	42	150	PVC
Linha de Recalque LR Aleixos	364	100	PVC
Emissário Final EF1 Aleixos	80,3	150	MBV

Fonte: Sabesp, 2013

Tratamento de Esgotos e Disposição Final do Efluente Tratado

A ETE do Bairro dos Aleixos de Taquarituba entrou em operação em Agosto de 1994 e é composta por uma lagoa facultativa com capacidade nominal de 3,0 l/s, com dimensões de 43 m de largura por 91 m de comprimento e 1,5 m de profundidade.



FOTO 4.23 – VISTA DA ETE ALEIXOS

No Sistema de Esgotos Sanitários do Bairro dos Aleixos, o gradeamento e a caixa de areia encontram-se na entrada da EEE Aleixos, sendo o esgoto bruto recalcado diretamente para a lagoa facultativa da ETE.

As características da linha de recalque, dos coletores-tronco, dos interceptores e dos emissários do Bairro dos Aleixos são apresentadas no **Quadro 4.23**.

A ETE possui a Licença de Operação SD N° 46000741, emitida pela CETESB, com validade até 29/07/2016. O efluente final tratado é lançado no Ribeirão dos Aleixos, enquadrado como Classe 2, e apresenta uma vazão mínima $Q_{7,10}$ de 22 l/s. O lançamento superficial do efluente tratado possui outorga para uma vazão de até 5,02 m³/h, de acordo com a Portaria DAEE N° 2485, de 27 de julho de 2012.

Salienta-se que não há informações referentes ao volume de lodo gerado nos processos de tratamento, assim como estimativas de contribuições de cargas poluidoras e estudos dos corpos receptores do efluente tratado.

Quanto aos domicílios dispersos na zona rural do município de Taquarituba, estes não são atendidos por rede coletora pública. Os esgotos domésticos são lançados em fossas sépticas ou em fossas negras individuais.

4.2.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário

Sistemas de Coleta e Encaminhamento

De acordo com as informações obtidas na visita a campo, somente possuem rede coletora de esgotos, em Taquarituba, a Sede Urbana e o Bairro dos Aleixos. O bairro Porto Taquari, apesar de apresentar alta densidade demográfica, ainda não possui um sistema de tratamento de esgoto, o qual deverá ser implantado imediatamente, até o ano de 2016.

Tanto Sistema de Esgotos da Sede de Taquarituba, quanto o do Bairro dos Aleixos estão consolidados, uma vez que as etapas de esgotamento, afastamento e transporte estão praticamente implantadas, com índices de coleta e de tratamento, em ambos, de 98% e 100%, respectivamente. O esgotamento é feito por gravidade e por recalque, com estações elevatórias de esgotos em alguns pontos do sistema.

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede é composto por cinco estações elevatórias, das quais quatro contribuem para dois coletores-tronco distintos, que se encontram em um interceptor, a partir do qual o efluente total é recalcado para a ETE da Sede pela EEE Final. Segundo informações obtidas na visita a campo, a extensão total da rede coletora, coletores tronco, interceptores e emissários da Sede é de aproximadamente 48,70 km.

Já o Sistema de Esgotamento Sanitário do Bairro dos Aleixos é composto por dois coletores-tronco que coletam todo o esgoto gerado no bairro por gravidade e se encontram num interceptor, sendo finalmente recalcado para a ETE Aleixos pela EEE Final. Segundo informações obtidas na visita a campo, a extensão total dessa rede coletora, coletores tronco, interceptores e emissários é de aproximadamente 2,3 km.

A proposição de obras e melhorias a serem executadas para o sistema de coleta e encaminhamento previu o atendimento de 100% da população urbana até o ano de 2015. Com relação ao bairro rural do Porto Taquari, deverão ser considerados os programas específicos aplicáveis à área rural descritos no Item 9.2 deste PMSB, para implantação de sistemas de coleta, encaminhamento e tratamento do esgoto gerado nesta localidade.

Sistemas de Tratamento

Sistema Sede

A Estação de Tratamento de Esgotos da Sede de Taquarituba localiza-se na Rua Itapeva, S/N. A ETE entrou em operação em Agosto de 1999 e é constituída por gradeamento e caixa de areia na entrada, seguidos por duas lagoas facultativas aeradas independentes, com capacidades nominais de 21,10 l/s cada.

O efluente tratado é lançado no final do Córrego do Moinho, o qual logo após deságua no Ribeirão Lageado. O Córrego do Moinho possui outorga de lançamento superficial do efluente tratado, de acordo com a Portaria DAEE N° 2485 de 27 de julho de 2012, para uma vazão de 49,46 m³/h. Já o Ribeirão Lageado, que se encontra imediatamente a jusante do ponto de lançamento, apresenta uma vazão mínima $Q_{7,10}$ de 472 l/s e é enquadrado na Classe 3.

Salienta-se que não há informações referentes ao volume de lodo gerado nos processos de tratamento, assim como estimativas de contribuições de cargas poluidoras e estudos dos corpos receptores do efluente tratado. Dessa forma, não é possível a avaliação de eficiência do sistema e das cargas remanescentes lançadas no corpo receptor.

Quanto à projeção das demandas médias ao longo do período de planejamento, são esperadas as seguintes vazões afluentes à ETE da Sede de Taquarituba:

- 2015 → 36,5 l/s
- 2020 → 38,1 l/s
- 2025 → 39,4 l/s
- 2030 → 40,8 l/s
- 2034 → 41,8 l/s

Verifica-se ao final do período de planejamento, no ano de 2034, a ETE estará operando em seu limite, tendo em vista sua capacidade nominal total de 42,20 l/s. Embora não se tenha acesso aos dados qualitativos do efluente final gerado hoje em dia, sabe-se que uma operação tão próxima da capacidade nominal da ETE pode vir a afetar a qualidade do efluente final tratado, e das águas do corpo receptor, podendo não atender aos padrões de qualidade exigidos na legislação vigente de controle de poluição da qualidade das águas. Assim, uma ampliação da ETE e/ou melhoria da modalidade de tratamento utilizada são recomendadas para fazer frente às demandas estimadas até 2034.

É importante ressaltar que mesmo possuindo capacidade para atendimento às demandas previstas, a avaliação completa de um sistema de tratamento de esgotos deve levar em conta sua eficiência na remoção de carga orgânica, atendendo aos padrões de emissão previstos na legislação vigente que rege o assunto, e também na obtenção de um efluente final tratado que atenda aos padrões de qualidade do corpo d'água receptor. Para o sistema Sede de Taquarituba, não foi possível essa avaliação por não terem sido disponibilizados laudos de análise ou dados pertinentes ao assunto em questão.

Sistema do Bairro dos Aleixos

A Estação de Tratamento de Esgotos do Bairro dos Aleixos de Taquarituba entrou em operação em Agosto de 1994 e é composta por uma lagoa facultativa com capacidade nominal de 3,0 l/s. O sistema de gradeamento e caixa de areia encontram-se na entrada da ETE do Bairro dos Aleixos, sendo o esgoto bruto recalcado diretamente para o interior da lagoa.

A ETE possui a Licença de Operação SD N° 46000741, emitida pela CETESB, com validade até 29/07/2016. O efluente final tratado é lançado no Ribeirão dos Aleixos, enquadrado como Classe 2, o qual apresenta uma vazão mínima $Q_{7,10}$ de 22 l/s.

Salienta-se que não há informações referentes ao volume de lodo gerado nos processos de tratamento, assim como estimativas de contribuições de cargas poluidoras e estudos dos corpos receptores do efluente tratado. Dessa forma, não é possível a avaliação de eficiência do sistema e das cargas remanescentes lançadas no corpo receptor.

Quanto à projeção das demandas médias ao longo do período de planejamento, são esperadas as seguintes vazões afluentes à ETE do Bairro dos Aleixos de Taquarituba:

- 2015 → 1,7 l/s
- 2020 → 1,8 l/s
- 2025 → 1,9 l/s
- 2030 → 1,9 l/s
- 2034 → 2,0 l/s

Verifica-se que durante todo o período de planejamento, a ETE opera dentro de seu limite, tendo em vista sua capacidade nominal de 3,0 l/s. Dessa forma, não se mostra necessária nenhuma ampliação da ETE e/ou melhoria da modalidade de tratamento utilizada para fazer frente às demandas estimadas até 2034.

É importante ressaltar que mesmo possuindo capacidade para atendimento às demandas previstas, a avaliação completa de um sistema de tratamento de esgotos deve levar em conta sua eficiência na remoção de carga orgânica, atendendo aos padrões de emissão previstos na legislação vigente que rege o assunto, e também na obtenção de um efluente final tratado que atenda aos padrões de qualidade do corpo d'água receptor. Para o sistema do Bairro dos Aleixos de Taquarituba, não foi possível essa avaliação por não terem sido disponibilizados laudos de análise ou dados pertinentes ao assunto.

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

De forma geral, o estado de conservação da rede coletora de esgotos do Sistema Sede de Taquarituba é considerado bom. Quanto às estações elevatórias, ressalta-se que três das cinco unidades (EEE José Pena, EEE Vidal Gomes e EEE Sangiacomo), não dispõem de equipamentos reserva, o que impede uma flexibilidade operacional na ocorrência de eventuais falhas e/ou manutenções dos equipamentos em uso. Durante a visita a campo, foi possível constatar, também, que existem problemas de assoreamento na ETE da Sede. Além disso, não existe sistema de desinfecção do efluente final tratado na estação.

Já com relação ao Sistema do Bairro dos Aleixos, o estado de conservação da rede coletora de esgotos também é considerado bom. A estação elevatória do Bairro dos Aleixos também não dispõe de equipamento reserva, apresentando a mesma deficiência de algumas EEE do Sistema Sede, conforme citado anteriormente.

Ressalta-se que o bairro Porto Taquari, apesar de apresentar alta densidade demográfica, ainda não possui um sistema de tratamento de esgoto, o qual deverá ser implantado imediatamente, até o ano de 2016.

4.2.4 Análise Operacional dos Serviços de Esgotos 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. Esses indicadores são apresentados a seguir, para facilidade de compreensão da avaliação da prestação de serviços em referência.

Indicadores Operacionais - Esgoto

IN₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos - %

Volume de Esgoto Coletado

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

IN₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos - %

Volume de Esgoto Tratado

(Volume de Esgoto Coletado + Volume de Esgoto Importado)

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

Extensão da Rede de Esgoto

Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

IN₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %

População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município com Abastecimento de Água

IN₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município com Abastecimento de Água

No **Quadro 4.24** a seguir, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2011, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades e de acordo também com informações obtidas na Sabesp em Março de 2013.

QUADRO 4.24 - INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – TAQUARITUBA

Indicador	Unidade	Valor SNIS 2011	Dados Sabesp/2013
IN ₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos	%	78,4	ND
IN ₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos	%	100	100
IN ₀₂₁ – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	7,4	7,28
IN ₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	98,2	98
IN ₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	86,3	ND

Do quadro anterior pode-se observar que:

- ♦ o índice de coleta de esgotos (**IN₀₁₅ = 78,4%**), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, está próximo do valor tradicionalmente utilizado em projetos e encontrado na prática, de 80%, podendo ser considerado regular;
- ♦ o índice de tratamento de esgotos (**IN₀₁₆ = 100%**) é máximo, devendo manter-se assim até o final do período de planejamento (2034);
- ♦ a extensão de rede por ligação é um pouco elevada (**IN₀₂₁ = 7,28 m/ligação**), 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 índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é elevado (**IN₀₂₄ = 98%**), compatível com as metas do Estado de São Paulo.
- ♦ o índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é elevado (**IN₀₅₆ = 86,3%**), mas pode-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de se efetuar novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população atendida com esgotos, possa ser aumentado para 100%.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de esgotos não apresenta, ainda, parâmetros ideais em alguns dos indicadores analisados, havendo necessidade de se aumentar o índice de coleta e tratamento de esgotos do município, principalmente nas áreas rurais.

4.3 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.3.1 Informações Gerais e Financeiras

Apresentam-se, a seguir no **Quadro 4.25**, informações gerais de interesse, considerando o período 2009 a 2011, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município de Taquarituba.

QUADRO 4.25 – COMPILAÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO

Descrição	Unidade	2009	2010	2011
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	17.989	19.066	19.354
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	17.868	18.947	19.251
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	6.568	6.696	6.840
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	6.698	6.824	6.963
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	6.471	6.601	6.746
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	6.597	6.725	6.865
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/ano	1.811.855,56	1.918.835,00	2.040.358,00
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	1.417.349,52	1.503.587,00	1.597.029,00
Receita operacional indireta (FN004)	R\$/ano	106.036,11	166.008,00	234.240,00
Receita operacional total(FN005)	R\$/ano	3.335.241,19	3.588.431,00	3.871.627,00
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R\$/ano	1.678.583,23	1.581.483,00	1.935.889,00
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R\$/ano	583.898,95	552.535,00	561.469,00
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R\$/ano	3.831.752,20	4.095.764,00	4.565.191,00
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	654.135,04	281.239,00	166.610,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	26.168,23	60.603,00	60.902,00
Investimento com recursos próprios (FN030)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	852.319,52	413.387,00	1.279.379,00
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/ano	240.352,11	190.856,00	186.978,00
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R\$/ano	ND	ND	ND

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - 2009 a 2011. ND = não disponível
Elaboração Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

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

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, pode-se notar um desequilíbrio entre as receitas e as despesas, havendo sempre saldos negativos nos anos em referência. As despesas totais com os serviços tiveram elevação em 2011 de 11,5%, em relação a 2010, sendo que as receitas se mantiveram no patamar de 7,9% de aumento ao ano.

Este desequilíbrio mostra que os serviços de água e esgotos de Taquarituba são subsidiados pela Sabesp, empresa do Estado de São Paulo. Para alcançar um equilíbrio das contas, é necessária uma redução nas despesas.

Os investimentos foram realizados com recursos da Sabesp, tendo sido reduzidos praticamente pela metade no ano de 2010, se comparados com o ano de 2009; e posteriormente foram mais que triplicados no ano de 2011, se comparados com o ano anterior.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no **Gráfico 4.1** a seguir, a evolução das receitas e despesas, bem como os investimentos totais realizados nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2009 a 2011.

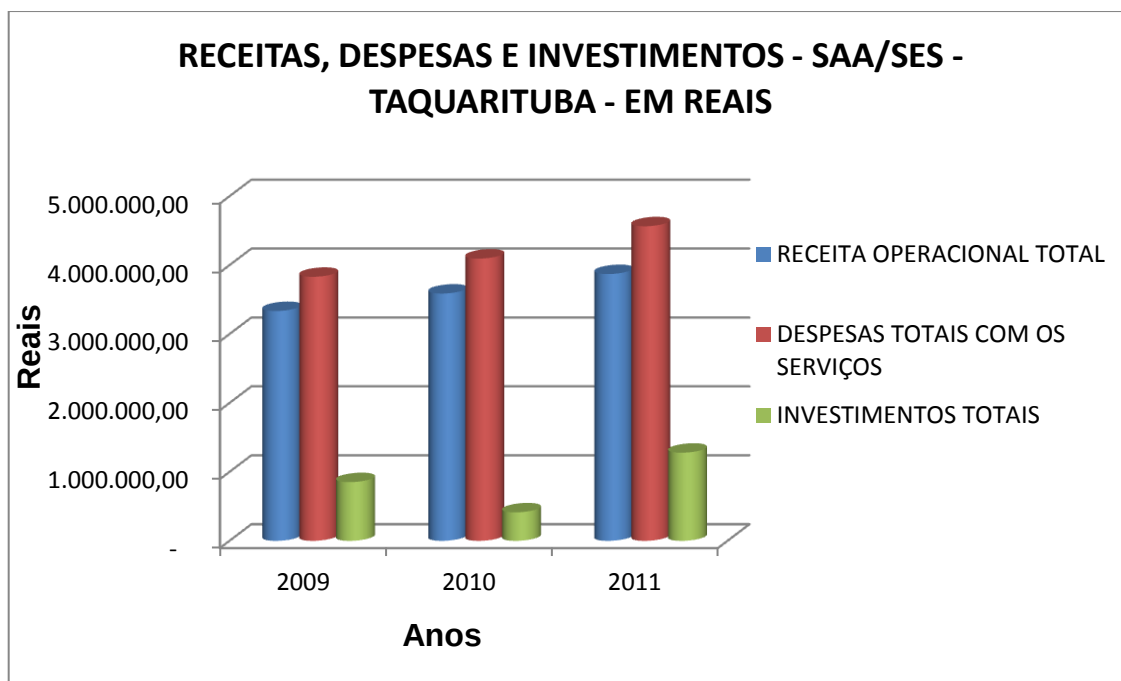


Gráfico 4.1 – Comparação entre as Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgotos – Taquarituba.

4.3.3 Indicadores Econômico-Financeiros

Apresentam-se, no **Quadro 4.26** a seguir, indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2009 a 2011, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município.

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

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

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

IN₀₀₄ – Tarifa Média Praticada – R\$ /m³

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

IN₀₀₅ – Tarifa Média de Água – R\$ /m³

Receita Operacional Direta de Água
(Volume de Água Faturado - Volumes de Água Exportados)

IN₀₀₆ – Tarifa Média de Esgoto – R\$ /m³

Receita Operacional Direta de Esgoto
Volume de Esgoto Faturado

IN₀₁₂ – Indicador de Desempenho Financeiro – %

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

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

Despesas de Exploração
Volume Total Faturado(Água + Esgoto)

QUADRO 4.26 – COMPILAÇÃO DE INDICADORES PARA ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DE TAQUARITUBA

Descrição	Unidade	2009	2010	2011
Despesa total dos serviços por m ³ faturado (IN003)	R\$/m ³	1,74	1,81	1,94
Tarifa média praticada (IN004)	R\$/m ³	1,47	1,51	1,54
Tarifa média de água (IN005)	R\$/m ³	1,63	1,68	1,71
Tarifa média de esgoto (IN006)	R\$/m ³	1,30	1,34	1,37
Indicador de desempenho financeiro (IN012)	%	84,27	83,60	79,70
Despesa de exploração por m ³ faturado (IN026)	R\$/m ³	1,67	1,51	1,69

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - 2011.
Elaboração Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

4.3.4 Análise Geral em Função de Indicadores Econômico-Financeiros

Pelos dados apontados no quadro anterior, pode-se concluir que as despesas totais com os serviços (IN₀₀₃), expressas em R\$/m³ de volume total faturado, encontram-se acima das tarifas médias praticadas (IN₀₀₄), significando que o sistema tarifário isoladamente não proporcionou uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto durante o período de 2009 a 2011. Este desequilíbrio é compatível com a análise das receitas e despesas totais, apresentada anteriormente.

Os resultados apontados para o indicador de desempenho financeiro (IN₀₁₂) demonstraram que, entre 2010 e 2011, houve algum decréscimo nesse indicador, uma vez que as incidências percentuais dos somatórios das receitas diretas de água e esgoto diminuíram em relação às despesas totais. Estes valores são relativamente baixos, confirmando novamente o desequilíbrio nas contas.

Quanto às despesas de exploração - DEX (IN₀₂₆), pode-se verificar que elas se situam em patamares bem acima de R\$ 1,00/m³, indicando que o desempenho dos sistemas deve ser melhorado. 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. Esta análise confirma que deve haver uma redução nas despesas dos SAA e SES de Taquarituba.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no **Gráfico 4.2** a seguir, a evolução das tarifas médias, das despesas totais e das despesas de exploração realizadas nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2009 a 2011.

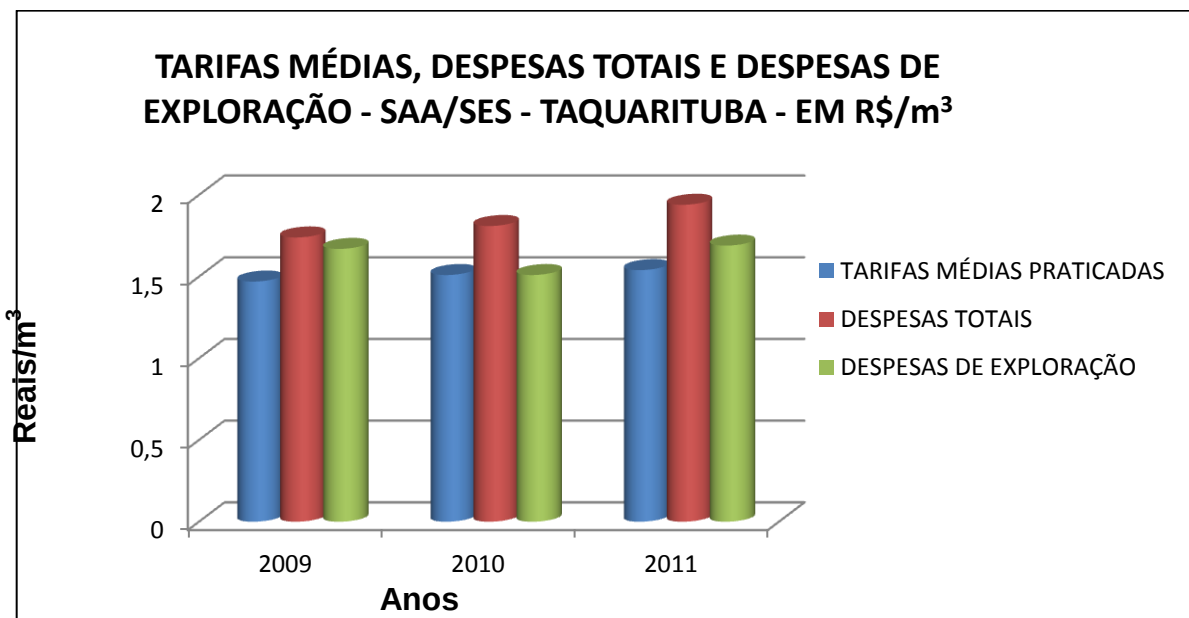


Gráfico 4.2 – Comparação entre as Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto – Taquarituba

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – 2011 / Elaboração Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

4.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.4.1 Descrição do Sistema Existente

Em Taquarituba os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos são prestados pela Prefeitura Municipal, tanto na área urbana quanto na rural. São gerados, em média, 7,7 ton/dia (Plano de Bacia Alto Paranapanema – 2012/2015) de resíduos, abrangendo atividades como varrição e manutenção de passeios e vias, manutenção de áreas verdes e coleta domiciliar.

Atualmente, o índice de cobertura dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos declarada atingem 100 % do município (SNIS, 2010). Os resíduos coletados são encaminhados ao aterro sanitário municipal, em operação desde 2002, localizado à Rodovia Orvalino Marcelino da Costa Km 9 – Bairro Queimadão (Licença de Funcionamento, 2002).

Segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares -2011, publicado pela CETESB, o aterro sanitário de Taquarituba apresentou em 2009, 2010 e 2011 valores de Iqr de 9,1; 7,4 e 9,2, respectivamente. As pontuações obtidas atestam as condições adequadas de tratamento e disposição dos resíduos sólidos domiciliares do município.

Para a realização dos serviços de coleta e limpeza pública, a Prefeitura conta com três caminhões compactadores, três caminhões basculantes e um trator agrícola com reboque. Para os serviços necessários no aterro sanitário há uma retroescavadeira e uma pá-carregadeira (SNIS, 2010).

Os serviços são executados por 37 funcionários da Prefeitura Municipal de Taquarituba, sendo que 12 são para a realização da coleta, 14 para varrição, 3 para a capina, 4 na parte do gerenciamento dos resíduos sólidos e outros quatro funcionários que são alocados conforme a demanda (SNIS, 2010).

Os resíduos domésticos e de varrição são diretamente encaminhados ao aterro sanitário, não havendo no município unidades de transbordo, conforme as Fotos 4.24 e 4.25. O aterro possui a Licença de Funcionamento SD Nº 46000870, expedida em 12/09/2002, pela Agência Ambiental de Itapetininga. O aterro se encontra a aproximadamente nove quilômetros do centro de Taquarituba. (GEL, 2013)

Segundo informações da própria municipalidade, o aterro já se encontra com sua vida útil praticamente comprometida, razão pela qual uma nova área está sendo adquirida para que possa ser implantado um novo aterro sanitário (GEL, 2013).



FOTO 4.24 – VALA DO ATERRO SANITÁRIO DE TAQUARITUBA



FOTO 4.25 – PRESENÇA DE MUITAS AVES NO ATERRO SANITÁRIO DE TAQUARITUBA

4.4.1.1 Coleta Seletiva

A coleta e a triagem dos resíduos sólidos recicláveis de Taquarituba são feitas pela “Associação Reciclar Para o Futuro”, que se encontra instalada em um galpão situado dentro do perímetro urbano do município, conforme a **Foto 4.26**. No local existem atualmente oito associados, sendo que cinco são responsáveis pela coleta e três pela separação dos resíduos no interior do galpão. A coleta é realizada em todos os bairros da área urbana. Contudo, pela baixa quantidade de associados, apenas uma pequena parcela do material passível de ser reciclado consegue ser coletado e triado (GEL, 2013). No ano de 2010 foram coletadas 100 toneladas pela Associação, segundo os dados do SNIS.

Para o funcionamento da Associação, a Prefeitura de Taquarituba cede o caminhão utilizado na coleta porta-a-porta, pelos próprios associados; o galpão de triagem e cestas básicas para os associados. A Associação é isenta do pagamento de contas de energia e água, benefício cedido pela Prefeitura. O galpão conta com uma prensa para auxiliar na execução da triagem dos resíduos recicláveis, conforme a **Foto 4.27**. Todo material separado é vendido.

Não há coleta seletiva nas áreas rurais do município de Taquarituba (GEL, 2013).



FIGURA 4.26– GALPÃO DE TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA “ASSOCIAÇÃO RECICLAR PARA O FUTURO”



FIGURA 4.27 – PRENSA UTILIZADA PARA ENFARDAR O MATERIAL RECICLÁVEL

4.4.1.2 *Resíduos da Construção Civil*

Os resíduos sólidos urbanos, convencionalmente qualificados como inertes, abrangem os entulhos gerados pela construção civil a partir de obras novas, reformas e/ou demolições, devidamente isentos de madeiras e outros componentes orgânicos.



FOTO 4.28 – RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PRESENTES NO ATERRO SANITÁRIO DE TAQUARITUBA.

Atualmente esses resíduos são coletados tanto pela Prefeitura Municipal de Taquarituba, quanto por empresas especializadas neste tipo de serviço no município. A frequência da coleta dos resíduos da construção civil é variável, sendo realizada de acordo com a solicitação dos interessados, sendo depositados no aterro sanitário juntamente com os outros resíduos sólidos, conforme a Foto 4.28. A quantidade de resíduos da construção civil coletada no município é de aproximadamente 1.350 toneladas por ano pela Prefeitura Municipal, e de 2.000 toneladas por ano por caçambeiros ou outros autônomos contratados (SNIS, 2010).

4.4.1.3 *Resíduos dos Serviços de Saúde*

Os resíduos de serviços de saúde potencialmente patogênicos são enquadrados pela CETESB como Classe I – resíduos perigosos, exigindo um manejo especial.

Em Taquarituba esses resíduos são coletados por uma empresa terceirizada denominada MedicTec Ambiental. A coleta é feita nos postos de saúde, prontos-socorros, centros odontológicos e clínicas médicas. A quantidade coletada de resíduos dos serviços de saúde é de aproximadamente 8,80 ton/ano (SNIS, 2010).

Os resíduos coletados são encaminhados à unidade da empresa em Siqueira Campos, onde são submetidos ao processo de autoclavagem, a fim de se obter a esterilização dos resíduos contaminados para posterior disposição em valas assépticas.

4.4.2 ***Diagnóstico Operacional do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos***

A seguir, serão relacionados e classificados todos os resíduos diagnosticados no município, as condições de geração e as formas de coleta, transporte e destinação final adotada, a fim de se detalhar a situação em que o município se encontra atualmente.

4.4.2.1 *Classificação, geração, coleta, transporte e destinação final*

As informações quanto à classificação dos resíduos abaixo descritas, foram extraídas do *Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação – Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012)*.

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.

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

As atividades de limpeza pública, definidas na Lei Federal de Saneamento Básico, dizem respeito a: varrição, a capina, as podas e a atividades correlatas; limpeza de escadarias, monumentos, sanitários, abrigos e outros; raspagem e remoção de terra e areia em

logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público (BRASIL, 2007a).

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

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

♦ **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

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

Geração

Não foi informado pela Prefeitura Municipal de Taquarituba a geração de seus resíduos. Devido a isso, utilizou-se a metodologia apresentada no Item 5.2.3 do Produto 3 deste PMSB.

Segue abaixo, o **Quadro 4.27** com o resumo dos dados quantitativos da geração de resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 4.27 - PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS

RSD	RCC	RSS
380,42	525,83	4,12

Coleta e Transporte

A Prefeitura de Taquarituba não informou sobre a coleta e transporte dos RSD.

Para a realização dos serviços de coleta e limpeza pública, a Prefeitura conta com três caminhões compactadores, três caminhões basculantes e um trator agrícola com reboque. Já para os serviços necessários no aterro sanitário, há uma pá-carregadeira (SNIS, 2011).

Os serviços são executados por 37 funcionários da Prefeitura Municipal de Taquarituba, sendo que 12 são para a realização da coleta, 14 para varrição, 3 para a capina, 4 na

parte do gerenciamento dos resíduos sólidos e outros quatro funcionários que são alocados conforme a demanda (SNIS, 2011).

A coleta e a triagem dos resíduos sólidos recicláveis de Taquarituba são feitas pela “Associação Reciclar Para o Futuro”. No local existem atualmente oito associados, sendo que cinco são responsáveis pela coleta e três pela separação dos resíduos no interior do galpão. Para o funcionamento da Associação, a Prefeitura de Taquarituba cedeu um caminhão, utilizado para a coleta porta-a-porta. O galpão conta com uma prensa para auxiliar na execução da triagem dos resíduos recicláveis.

Os RCC são coletados tanto pela Prefeitura Municipal de Taquarituba, quanto por empresas especializadas neste tipo de serviço no município. A frequência da coleta dos resíduos da construção civil é variável, sendo realizada de acordo com a solicitação dos interessados, sendo depositados no aterro sanitário juntamente com os outros resíduos sólidos.

Os RSS são coletados por uma empresa terceirizada denominada MedicTec Ambiental. A coleta é feita nos postos de saúde, prontos-socorros, centros odontológicos e clínicas médicas. Os resíduos coletados são encaminhados à unidade da empresa em Siqueira Campos, onde são submetidos ao processo de autoclavagem, a fim de se obter a esterilização dos resíduos contaminados para posterior disposição em valas assépticas.

Destinação Final

Segue abaixo, no **Quadro 4.28**, o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 4.28 - DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE TAQUARITUBA

RSD	RCC	RSS
Aterro Sanitário	Aterro Sanitário	MedicTec Ambiental

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

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

Para a verificação da qualidade da prestação atual dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, adotaram-se alguns indicadores que se encontram analisados abaixo.

♦ Icr – Indicador de Coleta Regular

Este indicador faz parte do conjunto de dados apresentados pela Fundação Seade – Perfil Municipal, 2010, sendo atribuído ao município em questão um Icr igual a 99,57. 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 municipal obteve Iqr = 7,1, sendo avaliado em condições adequadas. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB). É necessário 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

Segundo informações da municipalidade, o aterro já se encontra com sua vida útil praticamente comprometida, razão pela qual uma nova área está sendo adquirida para que possa ser implantado um novo aterro sanitário. Neste caso, na proposição de cenários, a serem apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a solucionar tal problema.

♦ Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Em Taquarituba, a coleta seletiva é praticada, em todos os bairros da área urbana, e na área rural não existe esse serviço. Neste caso, na proposição de cenários, apresentado em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações com a finalidade de melhorar esse serviço.

♦ Demais serviços analisados

De acordo com a PNRS, todos os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos prevêm 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.

Quanto aos RCC, estes estão sendo dispostos no aterro sanitário junto com os RSD. Os resíduos dos serviços de saúde (RSS), já tem um modelo de coleta, transporte e destinação final diferenciado pelo seu nível de periculosidade. Atualmente tal modelo atende de maneira adequada, em termos quantitativos, o município. É necessário que o município também acompanhe qualitativamente o modelo praticado.

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

4.5 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

4.5.1 Descrição do Sistema Existente

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. No caso do município de Taquarituba, o principal corpo hídrico do sistema de drenagem é o Ribeirão Lageado.

As estruturas de macrodrenagem destinam-se à condução final das águas captadas nas ruas através das sarjetas, bocas de lobo e galerias, que constituem o sistema de microdrenagem. Com o aumento da população no âmbito urbano, crescem também o número de domicílios, comércios, indústrias, pavimentos e edifícios de modo geral que, de certa forma, contribuem para o aumento de áreas impermeáveis. Assim, as águas pluviais que eram anteriormente absorvidas pelo solo, são captadas pelo sistema de microdrenagem e levadas para fora da bacia hidrográfica por meio da macrodrenagem. A necessidade de planejamento se faz oportuna na medida em que ocorre o aumento das vazões nos córregos ou rios devido a um escoamento superficial mais elevado.

O principal curso d'água da macrodrenagem, o Ribeirão Lageado, recebe a quase totalidade das águas precipitadas, visto que contorna a mancha urbana numa extensão de aproximadamente 5.250m, ao longo dos quais recebe alguns afluentes como o Córrego do Moinho, o Córrego do Paiol e o Córrego da Floresta. Em seu percurso dentro da área urbana o Ribeirão Lageado tem 2.805m revestido em concreto armado, com secção trapezoidal, cuja área é de 4,38 m². A obra de canalização está sendo realizada em uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Taquarituba e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, desde o ano de 2000, tendo sido investidos cerca de R\$ 2.162.850,00 para execução das obras, conforme pode ser visualizado nas **Fotos 4.29 e 4.30**. (GEL, 2013).



FOTO 4.29 – EXECUÇÃO DA CANALIZAÇÃO DO RIBEIRÃO LAGEADO (PMT, 2010).



FIGURA 4.30 – RIBEIRÃO LAGEADO CANALIZADO (PMT, 2010)

O município de Taquarituba conta ainda com três reservatórios de retenção (“piscinões”), para onde são direcionadas as águas pluviais. O primeiro reservatório, denominado Praça Ico Rodrigues, é uma área urbanizada com campo de futebol, quadra coberta e um lago cujo extravasor direciona as águas sob a Rodovia SP-249 em direção a um afluente do Córrego do Moinho (Estudo de Macrodrenagem, 2009).

O segundo reservatório abrange duas áreas compostas pelo Parque Lourenço Custodio e Parque Municipal Dr. Arnon Firmino de Melo, ambas totalmente urbanizadas, cujos lagos são interligados e recebem águas urbanas até o nível do extravasor onde são direcionadas, cruzando sob a Rodovia SP-249 em direção a um corpo hídrico afluente do Córrego do Moinho (Estudo de Macrodrenagem, 2009).

O terceiro reservatório, denominado Parque Prefeito Nicanor Camargo, é um reservatório de retenção recém executado, em uma área em expansão urbana do município de Taquarituba. Funciona como extravasor para as águas provenientes do sistema canalizado do Ribeirão Lageado (GEL, 2013).



FOTO 4.31 – RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO (“PISCINÃO”) DO PARQUE ICO RODRIGUES



FOTO 4.32 – RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO (“PISCINÃO”) DO PARQUE ARNON FIRMINO DE MELO



FOTO 4.33 – RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO (“PISCINÃO”) DO PARQUE PREFEITO NICANOR CAMARGO



FOTO 4.34 – RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO (“PISCINÃO”) DO PARQUE PREFEITO NICANOR CAMARGO

No “Estudo de Macrodrenagem no Município de Taquarituba - SP”, elaborado pelo Centro Tecnológico da Fundação Paulista – CETEC em 2009, foi realizado ainda um levantamento do sistema de drenagem existente no município, no qual foram identificadas e cadastradas as tubulações existentes, com seus respectivos diâmetros e comprimentos, as bocas de lobo, os dispositivos de saída, sarjetões, caixas de passagem e canaletas.

O escopo do presente PMSB, contudo, são as estruturas relativas aos sistemas de macrodrenagem. Dessa forma, para análise das estruturas existentes e das propostas de melhorias no sistema de microdrenagem de Taquarituba, recomenda-se consultar o “Estudo de Macrodrenagem no Município de Taquarituba - SP”.

4.5.2 Diagnóstico Operacional do Sistema

O “Estudo de Macrodrenagem no Município de Taquarituba – SP”, elaborado pelo Centro Tecnológico da Fundação Paulista – CETEC em 2009, realizou um diagnóstico do funcionamento dos sistemas de drenagem do município. Os pontos classificados como críticos possuem pequena capacidade de escoar as vazões máximas para as cheias com os períodos de retorno determinados.

Para esses pontos foram previstas intervenções a fim de ampliar sua capacidade para os eventos críticos na bacia, que deverão ser implantados ao longo do horizonte de planejamento, conforme já descrito no Capítulo 3 – Item 3.4.

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

O principal motivo da proposição desses indicadores é apresentar parâmetros com dados existentes e de fácil acesso, uma vez que há insuficiência de informações do sistema de drenagem. Os **Quadros 4.29 e 4.30** apresentam esses indicadores e seus valores, podendo variar entre 0 e 0,5.

QUADRO 4.29 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
TAQUARITUBA									
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	NÃO	0		I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	SIM	0,5
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	SIM	0,5		I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	NÃO	0
	I4	Existência de monitoramento de chuva	SIM	0,5		I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	NÃO	0
	I5	Registros de incidentes envolvendo microdrenagem	SIM	0,5		I5	Registros de incidentes envolvendo a macrodrenagem	SIM	0,5
TOTAL=			1,5		TOTAL=			1,5	

QUADRO 4.30 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

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

Observa-se que Taquarituba obteve uma boa nota nos indicadores do sistema de macrodrenagem, ou seja, apresenta uma estrutura organizacional adequada possibilitando uma análise mais completa do seu sistema.

Isso ocorre principalmente devido à existência do “*Estudo de Macrodrenagem no município de Taquarituba - SP*” e do Plano Diretor do Município de Taquarituba aprovado pela Lei Complementar Nº 049/06, de 23 de Outubro de 2006, o qual possui tópicos relativos aos sistemas de drenagem. Entretanto, ainda não existe no município um monitoramento dos cursos d’água, sendo importante a implantação do mesmo para que haja um registro municipal das vazões e dos níveis alcançados pelos corpos d’água existentes no município.

Com relação ao monitoramento das chuvas, o mesmo é realizado pelo DAEE, sendo importante também o município manter um registro próprio através da elaboração um banco de dados pluviométricos.

O sistema de microdrenagem obteve nota boa visto que existem estruturas de inspeção e manutenção da drenagem de Taquarituba, além de um registro de incidentes envolvendo a microdrenagem. Contudo, ainda se mostra necessária a criação de um serviço de verificação e análise dos projetos de pavimentação e de loteamentos, além da criação de uma padronização para os projetos viários e de drenagem pluvial.

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

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

Neste capítulo são definidos os objetivos e as metas necessárias para o Município de Taquarituba, 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.

Com essa intenção, os objetivos e as metas são 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 com o 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 14, composta pelos 36 municípios, 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 14, 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;
- ◆ De outro, as ações conjuntas e os processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 14, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração hidrelétrica, a produção industrial e a exploração de minérios;

Assim, em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 14, pode-se concluir que:

- ♦ As águas subterrâneas vêm adquirindo um crescente valor, sendo amplamente utilizadas para abastecimento público e industrial. Nesse sentido, pode-se considerar que os recursos hídricos subterrâneos representam uma viável fonte permanente de água;
- ♦ Em função da boa quantidade e qualidade de suas águas, que têm baixo custo de extração e dispensam tratamentos custosos, na maior parte dos casos requerendo simples desinfecção, as águas subterrâneas vêm adquirindo um crescente valor, sendo amplamente utilizadas para abastecimento público e industrial. Nesse sentido, pode-se considerar que os recursos hídricos subterrâneos representam uma viável fonte permanente d'água;
- ♦ Existe grande potencialidade para utilização dos recursos hídricos superficiais provenientes da calha principal do Rio Paranapanema, e seus principais afluentes, na UGRHI 14. A vazão disponível para outorga é de aproximadamente 77 m³/s ao longo do seu percurso na Bacia do Alto Paranapanema. Com relação à qualidade das águas, segundo o Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da CETESB, de 2013, dos nove pontos de monitoramento do IQA – Índice de Qualidade das Águas, da UGRHI 14, oito apresentaram qualidade boa e um qualidade ótima;
- ♦ Tanto os mananciais superficiais quanto os mananciais subterrâneos da UGRHI 14, possuem disponibilidade de água de boa qualidade para abastecimento público dos municípios integrantes dessa Unidade de Gerenciamento Hídrico.

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

- ♦ Mesmo com diversos municípios da UGRHI 14 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;
- ♦ Apenas a cidade de Tejuipá deverá receber cuidados especiais quanto ao tratamento de seus efluentes, pois atualmente o município lança o esgoto bruto no Córrego Pedra Branca.

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 outro lado pode-se destacar que:

- ♦ Os municípios de Itapetininga, Itapeva e Itararé são signatários de TAC's junto ao órgão fiscalizador, a CETESB;
- ♦ As cidades com melhores índices de Iqr são Angatuba, Barão Antonina, Guareí, Fartura, Itaí, Itaporanga, Ribeirão Branco, Taquarituba e Timburi;
- ♦ O município de Arandu tem classificação inadequada, apresentando Iqr = 4,9;
- ♦ Programas e ações realizados por diversos municípios, tais como a coleta seletiva de lixo, cooperativas de materiais recicláveis, Projeto Lixo Mínimo, entre outros.

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 operação adequada de barragens, em termos de macrodrenagem, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias, que em caso de operação inadequada, pode resultar no agravamento de eventos como as inundações.

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

- ♦ Considerar 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;
- ♦ Admitir metas ainda parciais para se alcançar a futura universalização dos serviços de abastecimento de água, para apenas casos isolados de pequenas comunidades não atendidas pelo sistema público;
- ♦ Buscar o 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;
- ♦ Obter 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;
- ♦ Implantar todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados – em locais identificados sob

aspectos de facilidade logística e operacional, e 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);

- ◆ Identificar frentes para avanços relacionados a indicadores 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;
- ◆ Executar intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades, a otimizar regras de operação de barragens, para fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem.
- ◆ Prever tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento;
- ◆ Sob tal diretriz, dar prioridade às tecnologias ambientalmente adequadas, que incentivam a redução das emissões de gases de efeito estufa.

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

Nos **Quadros 5.1** e **5.2** a seguir, encontram-se, resumidos, os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando as áreas urbanas e rurais, respectivamente. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2015 e 2034.

**QUADRO 5.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA,
REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO
– MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA – ÁREA URBANA**

ÁREA URBANA			
Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Ampliar o índice de atendimento de água	Cobertura - 99%	Cobertura - 100%	Imediato – até 2015
Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas – 36,6%	Índice de Perdas – no máximo 32,1%	Longo Prazo - até 2034
Ampliar o índice de coleta de esgotos	Cobertura - Acima de 97%	Cobertura - 100%	Imediato - até 2015
Ampliar o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento - Acima de 98%	Índice de Tratamento de 100%	Imediato - até 2015

Notas:

1 – O índice de cobertura de água refere-se ao índice de atendimento urbano de água segundo a Sabesp do município de Taquarituba em 2013;

2 – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição e foi calculado com base em dados fornecidos pela Sabesp do município de Taquarituba;

3 – O índice de cobertura de coleta de esgotos refere-se ao índice de atendimento urbano de esgotos segundo a Sabesp do município de Taquarituba em 2013, que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total;

4 – O índice de tratamento de esgotos abrange o volume de esgotos tratados em relação ao volume de esgotos coletados na área urbana. O valor foi fornecido pela Sabesp do município de Taquarituba em 2013.

Salienta-se que as metas de cobertura de abastecimento de água e do sistema de esgotamento sanitário referem-se a toda a área urbana do município, que não necessariamente coincide com a área de atendimento da concessionária dos serviços de saneamento – Sabesp. A universalização dos serviços é uma meta que deve ser buscada na parceria da concessionária com o município.

Dentro da implementação do Programa de Redução de Perdas na Distribuição, serão necessárias várias ações relacionadas com a necessidade de setorização, troca de hidrômetros com mais de 5 anos, pesquisas de vazamentos e outras várias intervenções na rede, além de maior eficácia na gestão comercial.

QUADRO 5.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADOS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA – ÁREA RURAL

Serviços de Saneamento	ÁREA RURAL			
	Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento com água	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo - até 2034
Esgotos	Universalizar a coleta e tratamento dos esgotos	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo - até 2034

Salienta-se que as metas de cobertura de abastecimento de água e do sistema de esgotamento sanitário referem-se a toda a área rural do município, que não necessariamente coincide com a área de atendimento da concessionária dos serviços de saneamento – Sabesp. A universalização dos serviços é uma meta que deve ser buscada na parceria da concessionária com o município. Especificamente para as áreas rurais que não estão inseridas no Contrato de Programa da Sabesp, o município poderá buscar outras formas de atendimento.

Adiante, são indicadas algumas soluções possíveis para se atingir a universalização do abastecimento de água e da coleta e do tratamento dos esgotos, baseadas em novas concepções e experiências já desenvolvidas para várias localidades.

5.3.2 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

No **Quadro 5.3** a seguir, encontram-se resumidos os objetivos e as metas para a universalização do atendimento dos serviços de coleta e limpeza urbana e a disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares, da construção civil e de serviços de saúde, para o horizonte de projeto de 20 anos, ou seja, de 2015 a 2034.

QUADRO 5.3 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS – MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Manter o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura - 100%	Manter o índice de cobertura - 100%	2015 a 2034
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	ND	Cobertura - 100%	2015 a 2034
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura - 100%	Cobertura - 100%	2015 a 2034
Ampliar o índice de coleta seletiva	ND	100%	2015 a 2034
Implantar a reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	ND	30%	2015 a 2034
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	ND	30%	2015 a 2034
Aumentar a nota da avaliação do Iqr	71	100	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	Encaminhados ao aterro sanitário	Aterro de Inertes	2015 a 2034
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	MedicTec Ambiental (autoclave)	Unidade de tratamento	2015 a 2034
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2015

Nota

1 – 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.

5.3.3 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas:

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

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

**QUADRO 5.4 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA –
MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA**

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Controle de inundações	Inundação do Ribeirão Lageado, a montante da ponte na Rua 1 ^o de Maio.	2 ^a etapa da canalização do Ribeirão Lageado.	Médio Prazo – até 2022
Controle de inundações	Inundação causada pelas águas que afluem ao término da Rua Manoel Alher.	Correto direcionamento das águas.	Curto Prazo – até 2018
Controle de inundações	Perda do dissipador existente no cruzamento da Rua Madalena Ramos Almeida e Rua Botucatu.	Execução de novo dissipador, com projeto de contenção de margem neste trecho do córrego.	Curto Prazo – até 2018
Controle de inundações	Inundação do Ribeirão Lageado, a montante da ponte na Rua Pedro Sia.	3 ^a etapa da canalização do Ribeirão Lageado.	Médio Prazo – até 2022

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

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de Taquarituba encontra-se apresentado no **Quadro 6.1** a seguir.

A **Ilustração 6.1** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Abastecimento de Água do município.

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos - TEV, da Sabesp, de maio de 2013 para empreendimentos relativos aos Serviços de Distribuição de Água nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida no período de maio de 2013 a dezembro de 2013.

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\$ 4,94 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

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

Unidades	Tipos de Intervenção / Prazos de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	OSL: Ampliação da capacidade nominal da EEAB1, existente na captação do Rio Taquari, de 36,4l/s para no mínimo 66,1l/s.	40.000,00	Entre 2015 e 2018 – R\$ 10.000 / ano
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	OSL: Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente.	200.000,00	Entre 2015 e 2034 – R\$ 10.000 / ano
		OSL: Implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente.		
RESERVATÓRIOS	Imediato – até 2016	OSE: Implantação de pelo menos dois reservatórios de 150m³ cada no sistema integrado Sede e Bairro dos Aleixos.	200.000,00	2015 – R\$ 200.000,00
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	OSE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial.	4.500.000,00	Entre 2015 e 2034 – R\$ 225.000,00 / ano
		OSE: Implantação de aproximadamente 15,7km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 2.339 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.		
INVESTIMENTOS TOTAIS			4.940.000,00	

Conforme mencionado na Introdução deste relatório, as projeções de população utilizadas na maior parte dos Contratos de Programa se basearam no Censo de 2000 (elaboradas pelo SEADE/2004), e aquelas constantes dos Planos Municipais de 2014 se valeram dos dados mais recentes do Censo de 2010 (elaboradas pelo SEADE para o período 2010 a 2030), ajustando-se melhor à realidade, portanto. Como as intervenções necessárias resultam das projeções populacionais, esses parâmetros também não devem guardar identidade obrigatória ao se contemplar os Contratos de Programa atuais e os Planos Municipais. Para as áreas rurais que não estão inseridas nos Contratos de Programa da Sabesp, o município poderá buscar outras formas de atendimento a estes sistemas, a fim de atingir a meta de universalização dos serviços.

INSERIR ILUSTRAÇÃO 6.1 - ÁGUA

6.1.2 Cronograma Físico-financeiro 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 Taquarituba:

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

Nota – excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a ampliação gradativa da rede de distribuição, em função do crescimento vegetativo das populações; idem em relação à implementação de um Programa de Redução de Perdas. Essas medidas referem-se tanto ao Sistema Integrado Sede-Bairro dos Aleixos quanto ao Sistema do Bairro Porto Taquari.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 6.1** a seguir, o cronograma físico-financeiro, com a sequência de implantação das obras necessárias para o sistema.

6.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

- ♦ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana dos distritos e aglomerados;
- ♦ 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.

			Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	Ampliação da capacidade nominal da EEAB1, existente na captação do Rio Taquari, de 36,4l/s para no mínimo 66,1l/s.	R\$ 40.000,00																				
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente.	R\$ 200.000,00																				
	Implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente.																					
RESERVATÓRIOS	Implantação de pelo menos dois reservatórios de 150m³ cada no sistema integrado Sede e Bairro dos Aleixos.	R\$ 200.000,00																				
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial.	R\$ 4.500.000,00																				
	Implantação de aproximadamente 15,7km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 2.339 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.																					
INVESTIMENTOS TOTAIS		4.940.000,00	1.180.000,00				940.000,00				2.820.000,00											

Figura 6.1: Cronograma Físico-financeiro de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Abastecimento de Água

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.2.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Taquarituba encontra-se apresentado no **Quadro 6.2** a seguir.

A **Ilustração 6.2** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário do município.

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos - TEV, da Sabesp, de maio de 2013 para empreendimentos relativos aos Serviços de Coleta de Esgotos nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida no período de maio de 2013 a dezembro de 2013.

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\$ 6,38 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
REDE COLETORA / COLETORES TRONCO / EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSE: Implantação de aproximadamente 11,0km de novas redes e 2.295 ligações para atendimento da população do município, acompanhando o crescimento vegetativo.	5.000.000,00	Entre 2015 e 2034 R\$ 250.000,00/ano
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	OSL: Ampliação da capacidade nominal ou substituição da EEE Final da Sede de 30l/s para 66,0l/s.	100.000,00	Entre 2015 e 2018 R\$ 25.000 / ano
	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Instalação das unidades faltantes (conjunto motobomba), nas EEE1, EEE2 e EEE3 da Sede e na EEE Aleixos englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo.	500.000,00	Entre 2015 e 2034 R\$ 25.000 / ano
		OSL: Instalação de geradores de emergência em todas as seis estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	480.000,00	Entre 2015 e 2034 R\$ 24.000 / ano
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	OSL: Ampliação da ETE da Sede, com unidades adicionais, tais como, ampliação dos leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo.	300.000,00	Entre 2015 e 2018 R\$ 75.000 / ano
	Imediato – até 2016	OSE: Implantação de um sistema de tratamento de esgotos no bairro Porto Taquari, com capacidade nominal mínima de 1,0 l/s.	200.000,00	2015 – R\$ 200.000,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			6.580.000,00	

Conforme mencionado na Introdução deste relatório, as projeções de população utilizadas na maior parte dos Contratos de Programa se basearam no Censo de 2000 (elaboradas pelo SEADE/2004), e aquelas constantes dos Planos Municipais de 2014 se valeram dos dados mais recentes do Censo de 2010 (elaboradas pelo SEADE para o período 2010 a 2030), ajustando-se melhor à realidade, portanto. Como as intervenções necessárias resultam das projeções populacionais, esses parâmetros também não devem guardar identidade obrigatória ao se contemplar os Contratos de Programa atuais e os Planos Municipais. Para as áreas rurais que não estão inseridas nos Contratos de Programa da Sabesp, o município poderá buscar outras formas de atendimento a estes sistemas, a fim de atingir a meta de universalização dos serviços.

INSERIR ILUSTRAÇÃO 6.2 – ESGOTO

6.2.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

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

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

Nota – excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo das populações do sistema Sede e do Sistema do Bairro dos Aleixos, e a instalação dos conjuntos motobomba reserva e dos geradores de emergência.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 6.2** o cronograma físico-financeiro, com a sequência de implantação das obras necessárias para o sistema.

6.2.3 Principais Benefícios da Solução Proposta

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

- ♦ A universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana;
- ♦ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada à substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ♦ 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 Taquarituba;

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.

			Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSARIOS	Implantação de aproximadamente 11,0km de novas redes e 2.295 ligações para atendimento da população do município, acompanhando o	R\$ 5.000.000,00																				
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Ampliação da capacidade nominal ou substituição da EEE Final da Sede de 30l/s para 66,0l/s.	R\$ 100.000,00																				
	Instalação das unidades faltantes (conjunto motobomba), nas EEE1, EEE2 e EEE3 da Sede e na EEE Aleixos englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo;	R\$ 500.000,00																				
	Instalação de geradores de emergência em todas as seis estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	R\$ 480.000,00																				
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Ampliação da ETE da Sede, com unidades adicionais, tais como, ampliação dos leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo.	R\$ 300.000,00																				
	Implantação de um sistema de tratamento de esgotos no Bairro Porto Taquari, com capacidade nominal	R\$ 200.000,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		6.580.000,00	1.796.000,00				1.196.000,00				3.588.000,00											

Figura 6.2: Cronograma Físico-financeiro de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotamento Sanitário

6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.3.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no **Quadro 6.3** a seguir.

A **Ilustração 6.3** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos do município.

Para a estimativa de custos de investimento no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos foram calculados os custos de implantação, operação e manutenção das seguintes unidades: Central de Triagem, Usina de Compostagem, Aterro Sanitário, Central de Britagem e Aterro de Inertes. Estes custos foram encontrados por meio de curvas elaboradas e baseadas em dados simulados em diferentes unidades existentes. Após o cálculo dos custos, fez-se a somatória e obteve-se o investimento total no Sistema. Para a estimativa desses custos não foram considerados os custos de transporte.

A estimativa de custos também é indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 6,4 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.3 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	OSE: Ampliação da atual Central de Triagem, para uma capacidade mínima de 1,24 t/dia.	105.334,62	2015 – R\$105.334,62
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos	6.320,08	2025 – R\$ 6.320,08
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	OSE: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de 2,89 t/dia.	221.285,23	2015 – R\$ 221.285,23
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	15.489,97	2025 – R\$ 15.489,97
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	OSE: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de 5,58 t/dia.	60.000,00	2015 – 60.000,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	82.267,83	2020 – R\$ 26.181,42 2025 – R\$ 29.904,99 2030 – R\$ 26.181,42
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	OSE: Ampliação/Implantação de um Aterro Sanitário, com capacidade mínima de 81.407 toneladas.	1.708.533,51	2015 – R\$ 1.708.533,51
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	3.380.869,28	2020 – R\$ 1.035.255,47 2025 – R\$ 1.310.358,33 2030 – R\$ 1.035.255,47
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	OSE: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 111.094 toneladas.	303.414,27	2015 – R\$ 303.414,27
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	551.449,58	2020 – R\$ 175.496,68 2025 – R\$ 200.456,21 2030 – R\$ 175.496,68
INVESTIMENTOS TOTAIS			6.434.964	

INSERIR ILUSTRAÇÃO 6.3 - RESÍDUOS

6.3.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

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

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

Nota – excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a manutenção dos locais e dos equipamentos das estruturas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Em função dessa estruturação, apresenta-se, na **Figura 6.3** a seguir, o cronograma físico-financeiro, com a sequência de implantação das obras necessárias para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

6.3.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

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

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS
DATA BASE - DEZEMBRO 2013

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Central de Triagem (CT)	Ampliação da atual CT, com capacidade para 1,24 t/dia	R\$ 105.334,62																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 6.320,08																				
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade para 2,89 t/dia	R\$ 221.285,23																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 15.489,97																				
Aterro de Rejeitos de RSD (ATS)	Ampliação/implantação de ATS, capacidade para 81.407 t	R\$ 1.708.533,51																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 3.380.869,28																				
Central de Britagem (CB)	Implantação de RCC, capacidade 5,58 t/dia	R\$ 60.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 82.267,83																				
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade para 111.094 t	R\$ 303.414,27																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 551.449,58																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		6.434.964,34	2.398.567,60				1.236.933,57				2.799.463,15											

Figura .3 – Cronograma Físico-financeiro de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.4.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das intervenções necessárias para o Sistema de Drenagem Urbana de Taquarituba encontra-se apresentado no **Quadro 6.4** a seguir.

A **Ilustração 6.4** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Drenagem do município.

Foram utilizados na elaboração dos custos dos investimentos em Drenagem os custos já apresentados pelo Estudo de Macrodrenagem do Município de Taquarituba, elaborado em 2009 e reajustados até Dezembro de 2013.

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\$ 9,5 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.4 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Obras Principais Planejadas	Prazo de Implantação	Custos Estimados (R\$)
2ª etapa da canalização do Ribeirão Lageado, a montante da ponte na Rua 1º de Maio até a ponte da Rua Pedro Sia	Médio Prazo – entre 2015 e 2022	7.500.000,00
Canal de direcionamento na saída da Rua Manoel Alher	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	7.000,00
Dissipador no cruzamento da Rua Madalena Ramos de Almeida com a Rua Botucatu	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	28.000,00
3ª Etapa da canalização do Ribeirão Lageado, a montante da ponte da Rua Pedro Sia, até o ponto de cruzamento com o prolongamento da Rua Arthur Vaz	Médio Prazo – entre 2015 e 2022	2.000.000,00
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana e de uma legislação específica de uso e ocupação do solo, cadastro completo das estruturas hidráulicas, padronização de projetos viários e drenagem pluvial, serviço de verificação e análise de projetos, inspeção e manutenção da rede de drenagem.	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	Custos considerados nas Despesas de Exploração - DEX
INVESTIMENTOS TOTAIS		9.535.000,00

INSERIR ILUSTRAÇÃO 6.4 - DRENAGEM

6.4.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

Assim como para os outros sistemas, a estruturação sequencial para implantação das obras do sistema de drenagem urbana é:

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

Nota – excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a implantação das medidas não estruturais do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Em função dessa estruturação, apresenta-se, na **Figura 6.4** a seguir, o cronograma físico-financeiro, com a sequência de implantação das obras necessárias para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

6.4.3. Principais Benefícios da Solução Proposta

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Taquarituba 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'água devido ao escoamento superficial dos sedimentos;
- ◆ Eliminação do risco de contaminação com os dejetos provenientes do refluxo de redes de esgotos e de galerias de águas pluviais.

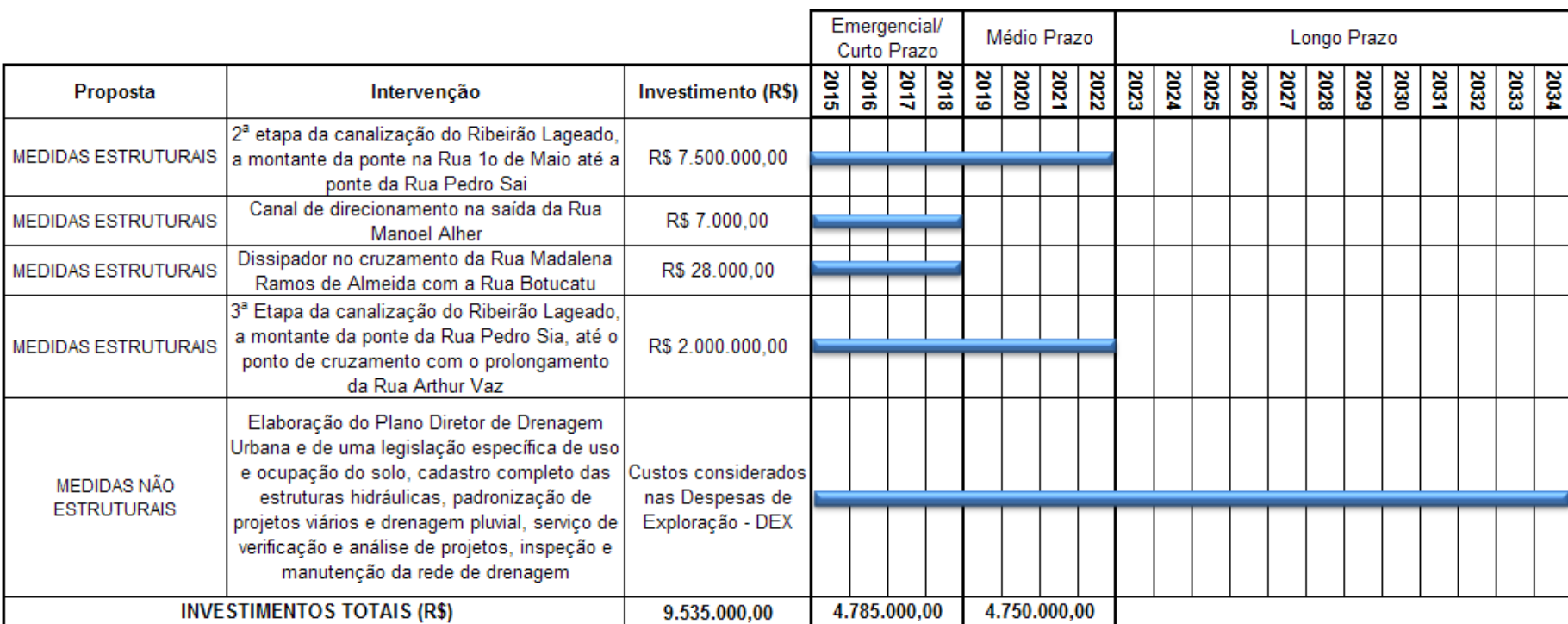


Figura 6.4– Cronograma Físico-financeiro de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Drenagem

7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1.1 Investimentos Necessários

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado a seguir no **Quadro 7.1**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Sabesp.

QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
Ano	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	
2015	60.000,00		10.000,00	225.000,00	295.000,00
2016	60.000,00		10.000,00	225.000,00	295.000,00
2017	60.000,00		10.000,00	225.000,00	295.000,00
2018	60.000,00		10.000,00	225.000,00	295.000,00
2019			10.000,00	225.000,00	235.000,00
2020			10.000,00	225.000,00	235.000,00
2021			10.000,00	225.000,00	235.000,00
2022			10.000,00	225.000,00	235.000,00
2023 a 2034			120.000,00	2.700.000,00	2.820.000,00
TOTAIS	240.000,00		200.000,00	4.500.000,00	4.940.000,00

7.1.2 Despesas de Exploração

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Taquarituba foi de R\$ 1,69/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R\$ 1,90/m³.

7.1.3 Despesas Totais

No **Quadro 7.2** a seguir, 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 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Atend (hab.)	Qmédia Prod. (l/s)	Vol.Anual Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	20.693	34,8	1.265.985	1,90	2.403.958,68	295.000,00	2.698.958,68
2016	20.877	35,1	1.277.242	1,90	2.425.334,43	295.000,00	2.720.334,43
2017	21.062	35,4	1.288.560	1,90	2.446.826,36	295.000,00	2.741.826,36
2018	21.246	35,7	1.299.817	1,90	2.468.202,11	295.000,00	2.763.202,11
2019	21.431	36,0	1.311.135	1,90	2.489.694,03	235.000,00	2.724.694,03
2020	21.616	36,4	1.322.454	1,90	2.511.185,95	235.000,00	2.746.185,95
2021	21.766	36,6	1.331.630	1,90	2.528.611,83	235.000,00	2.763.611,83
2022	21.919	36,9	1.340.991	1,90	2.546.386,24	235.000,00	2.781.386,24
2023	22.070	37,1	1.350.229	1,90	2.563.928,29	235.000,00	2.798.928,29
2024	22.222	37,4	1.359.528	1,90	2.581.586,52	235.000,00	2.816.586,52
2025	22.372	37,6	1.368.705	1,90	2.599.012,40	235.000,00	2.834.012,40
2026	22.525	37,9	1.378.066	1,90	2.616.786,80	235.000,00	2.851.786,80
2027	22.676	38,1	1.387.304	1,90	2.634.328,86	235.000,00	2.869.328,86
2028	22.828	38,4	1.396.603	1,90	2.651.987,09	235.000,00	2.886.987,09
2029	22.980	38,6	1.405.902	1,90	2.669.645,32	235.000,00	2.904.645,32
2030	23.131	38,9	1.415.140	1,90	2.687.187,37	235.000,00	2.922.187,37
2031	23.283	39,2	1.424.440	1,90	2.704.845,60	235.000,00	2.939.845,60
2032	23.434	39,4	1.433.678	1,90	2.722.387,66	235.000,00	2.957.387,66
2033	23.587	39,7	1.443.038	1,90	2.740.162,06	235.000,00	2.975.162,06
2034	23.738	39,9	1.452.276	1,90	2.757.704,11	235.000,00	2.992.704,11
TOTAIS			27.252.724		51.749.761,71	4.940.000,00	56.689.761,71

NOTA - O VOLUME ANUAL FATURADO CORRESPONDE A 115,36% DO VOLUME CONSUMIDO DE ÁGUA (SNIS 2011)

7.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O **Quadro 7.3** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada no SNIS 2011 foi de R\$1,71/m³ faturado. Com a atualização desse valor para dezembro de 2013, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE, permite a obtenção de um valor médio de R\$ 1,92/m³ faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em unidades da Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, utilizados em estudos de viabilidade para renovação de concessões, 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 pela Sabesp, concessionária do sistema.

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

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é deficitário ao longo de todo o período de planejamento. Os déficits iniciais, devidos às obras emergenciais e de curto prazo que devem ser realizadas, são ligeiramente mais elevados, atingindo valores em torno de R\$ 460 mil. Entre 2018 e 2034, os déficits recuam um pouco até o final do plano ficando entre R\$ 400 mil e R\$ 430 mil até 2034. O resultado operacional acumulado final é negativo, totalizando cerca de R\$ 8,5 milhões em 2034.

Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, em um 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, tendo em vista a elevação dos índices de inflação, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

Mais recentemente, com menores níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observou-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos. 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 assumiram valores em torno de R\$ 3,7 milhões e R\$ 3,3 milhões, respectivamente.

QUADRO 7.3 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

Ano	Volume Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultado Operacional (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Devedores Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	1.265.985	2.432.408	121.620	(121.620)	(195.322)	2.237.086	295.000	2.403.959	(461.873)
2016	1.277.242	2.454.037	122.702	(122.702)	(197.059)	2.256.977	295.000	2.425.334	(463.357)
2017	1.288.560	2.475.783	123.789	(123.789)	(198.805)	2.276.978	295.000	2.446.826	(464.849)
2018	1.299.817	2.497.412	124.871	(124.871)	(200.542)	2.296.869	295.000	2.468.202	(466.333)
2019	1.311.135	2.519.158	125.958	(125.958)	(202.288)	2.316.869	235.000	2.489.694	(407.825)
2020	1.322.454	2.540.904	127.045	(127.045)	(204.035)	2.336.870	235.000	2.511.186	(409.316)
2021	1.331.630	2.558.536	127.927	(127.927)	(205.450)	2.353.086	235.000	2.528.612	(410.526)
2022	1.340.991	2.576.521	128.826	(128.826)	(206.895)	2.369.626	235.000	2.546.386	(411.760)
2023	1.350.229	2.594.271	129.714	(129.714)	(208.320)	2.385.951	235.000	2.563.928	(412.978)
2024	1.359.528	2.612.138	130.607	(130.607)	(209.755)	2.402.383	235.000	2.581.587	(414.203)
2025	1.368.705	2.629.770	131.488	(131.488)	(211.171)	2.418.599	235.000	2.599.012	(415.413)
2026	1.378.066	2.647.755	132.388	(132.388)	(212.615)	2.435.140	235.000	2.616.787	(416.647)
2027	1.387.304	2.665.504	133.275	(133.275)	(214.040)	2.451.464	235.000	2.634.329	(417.865)
2028	1.396.603	2.683.372	134.169	(134.169)	(215.475)	2.467.897	235.000	2.651.987	(419.090)
2029	1.405.902	2.701.239	135.062	(135.062)	(216.909)	2.484.329	235.000	2.669.645	(420.316)
2030	1.415.140	2.718.988	135.949	(135.949)	(218.335)	2.500.654	235.000	2.687.187	(421.534)
2031	1.424.440	2.736.856	136.843	(136.843)	(219.770)	2.517.086	235.000	2.704.846	(422.759)
2032	1.433.678	2.754.605	137.730	(137.730)	(221.195)	2.533.410	235.000	2.722.388	(423.977)
2033	1.443.038	2.772.590	138.630	(138.630)	(222.639)	2.549.951	235.000	2.740.162	(425.211)
2034	1.452.276	2.790.340	139.517	(139.517)	(224.064)	2.566.275	235.000	2.757.704	(426.429)
Total	27.252.724	52.362.185	2.618.109	(2.618.109)	(4.204.683)	48.157.501	4.940.000	51.749.762	(8.532.260)
VPL 10%	11.353.155	21.813.453	1.090.673	(1.090.673)	(1.751.620)	20.061.833	2.190.879	21.558.325	(3.687.372)
VPL 12%	9.924.936	19.069.336	953.467	(953.467)	(1.531.268)	17.538.068	1.937.560	18.846.303	(3.245.795)

Pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira insustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas, verificando-se um déficit final considerável no resultado operacional.

7.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.2.1 Investimentos Necessários

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no **Quadro 7.4** 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 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Sabesp.

QUADRO 7.4 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	
2015	300.000,00		49.000,00	250.000,00	599.000,00
2016	100.000,00		49.000,00	250.000,00	399.000,00
2017	100.000,00		49.000,00	250.000,00	399.000,00
2018	100.000,00		49.000,00	250.000,00	399.000,00
2019			49.000,00	250.000,00	299.000,00
2020			49.000,00	250.000,00	299.000,00
2021			49.000,00	250.000,00	299.000,00
2022			49.000,00	250.000,00	299.000,00
2023 a 2034			588.000,00	3.000.000,00	3.588.000,00
TOTAIS	600.000,00		980.000,00	5.000.000,00	6.580.000,00

7.2.2 Despesas de Exploração

Igualmente como apresentado para o sistema de água, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Taquarituba foi de R\$ 1,69/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R\$ 1,90/m³.

7.2.3 Despesas Totais

No **Quadro 7.5** a seguir, 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 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Esgotada (hab.)	Vol. Anual de Água Faturado (m³)	Vol. Anual de Esgoto Coletado Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	20.484	1.265.985	1.241.422	1,90	2.357.317,12	599.000,00	2.956.317,12
2016	20.877	1.277.242	1.252.461	1,90	2.378.278,14	399.000,00	2.777.278,14
2017	21.062	1.288.560	1.263.560	1,90	2.399.353,07	399.000,00	2.798.353,07
2018	21.246	1.299.817	1.274.598	1,90	2.420.314,09	399.000,00	2.819.314,09
2019	21.431	1.311.135	1.285.697	1,90	2.441.389,03	299.000,00	2.740.389,03
2020	21.616	1.322.454	1.296.795	1,90	2.462.463,97	299.000,00	2.761.463,97
2021	21.766	1.331.630	1.305.794	1,90	2.479.551,75	299.000,00	2.778.551,75
2022	21.919	1.340.991	1.314.973	1,90	2.496.981,29	299.000,00	2.795.981,29
2023	22.070	1.350.229	1.324.032	1,90	2.514.183,00	299.000,00	2.813.183,00
2024	22.222	1.359.528	1.333.151	1,90	2.531.498,62	299.000,00	2.830.498,62
2025	22.372	1.368.705	1.342.150	1,90	2.548.586,41	299.000,00	2.847.586,41
2026	22.525	1.378.066	1.351.328	1,90	2.566.015,95	299.000,00	2.865.015,95
2027	22.676	1.387.304	1.360.387	1,90	2.583.217,66	299.000,00	2.882.217,66
2028	22.828	1.396.603	1.369.506	1,90	2.600.533,28	299.000,00	2.899.533,28
2029	22.980	1.405.902	1.378.625	1,90	2.617.848,91	299.000,00	2.916.848,91
2030	23.131	1.415.140	1.387.684	1,90	2.635.050,61	299.000,00	2.934.050,61
2031	23.283	1.424.440	1.396.803	1,90	2.652.366,23	299.000,00	2.951.366,23
2032	23.434	1.433.678	1.405.862	1,90	2.669.567,94	299.000,00	2.968.567,94
2033	23.587	1.443.038	1.415.040	1,90	2.686.997,48	299.000,00	2.985.997,48
2034	23.738	1.452.276	1.424.099	1,90	2.704.199,19	299.000,00	3.003.199,19
TOTAIS		27.252.724	26.723.967		50.745.713,75	6.380.000,00	57.325.713,75

NOTA - ADOTOU-SE QUE O VOLUME ANUAL DE ESGOTO COLETADO E FATURADO CORRESPONDE A 98,06% DO VOLUME ANUAL DE ÁGUA FATURADO.

7.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O **Quadro 7.6** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de esgotos indicada no SNIS 2011 foi de R\$ 1,37/m³ faturado. Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R\$ 1,54/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total de esgoto coletado, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em unidades da Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, utilizados em estudos de viabilidade para renovação de concessões, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

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

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

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são constantes e assumem valores médios em torno de R\$ 1,0 milhão. O déficit total acumulado atinge aproximadamente R\$ 19,5 milhões em 2034.

Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, em um 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.

Pelas mesmas razões expostas para o sistema de abastecimento de água, também para o sistema de esgotamento sanitário foram aplicados 10% e 12%. Os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% resultaram negativos, assumindo valores em torno de R\$ 8,4 milhões e R\$ 7,4 milhões, respectivamente.

QUADRO 7.6 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Ano	Volume Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultado Operacional (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Devedores Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	1.241.422	1.910.961	95.548	(95.548)	(153.450)	1.757.511	599.000	2.357.317	(1.198.806)
2016	1.252.461	1.927.953	96.398	(96.398)	(154.815)	1.773.139	399.000	2.378.278	(1.004.140)
2017	1.263.560	1.945.038	97.252	(97.252)	(156.187)	1.788.851	399.000	2.399.353	(1.009.502)
2018	1.274.598	1.962.030	98.101	(98.101)	(157.551)	1.804.479	399.000	2.420.314	(1.014.835)
2019	1.285.697	1.979.114	98.956	(98.956)	(158.923)	1.820.191	299.000	2.441.389	(920.198)
2020	1.296.795	1.996.199	99.810	(99.810)	(160.295)	1.835.904	299.000	2.462.464	(925.560)
2021	1.305.794	2.010.051	100.503	(100.503)	(161.407)	1.848.644	299.000	2.479.552	(929.908)
2022	1.314.973	2.024.180	101.209	(101.209)	(162.542)	1.861.638	299.000	2.496.981	(934.343)
2023	1.324.032	2.038.125	101.906	(101.906)	(163.661)	1.874.463	299.000	2.514.183	(938.720)
2024	1.333.151	2.052.162	102.608	(102.608)	(164.789)	1.887.373	299.000	2.531.499	(943.126)
2025	1.342.150	2.066.014	103.301	(103.301)	(165.901)	1.900.113	299.000	2.548.586	(947.473)
2026	1.351.328	2.080.143	104.007	(104.007)	(167.035)	1.913.108	299.000	2.566.016	(951.908)
2027	1.360.387	2.094.088	104.704	(104.704)	(168.155)	1.925.932	299.000	2.583.218	(956.285)
2028	1.369.506	2.108.125	105.406	(105.406)	(169.282)	1.938.842	299.000	2.600.533	(960.691)
2029	1.378.625	2.122.162	106.108	(106.108)	(170.410)	1.951.752	299.000	2.617.849	(965.097)
2030	1.387.684	2.136.106	106.805	(106.805)	(171.529)	1.964.577	299.000	2.635.051	(969.474)
2031	1.396.803	2.150.143	107.507	(107.507)	(172.656)	1.977.487	299.000	2.652.366	(973.880)
2032	1.405.862	2.164.088	108.204	(108.204)	(173.776)	1.990.311	299.000	2.669.568	(978.257)
2033	1.415.040	2.178.217	108.911	(108.911)	(174.911)	2.003.306	299.000	2.686.997	(982.691)
2034	1.424.099	2.192.161	109.608	(109.608)	(176.031)	2.016.131	299.000	2.704.199	(987.068)
Total	26.723.967	41.137.058	2.056.853	(2.056.853)	(3.303.306)	37.833.752	6.580.000	50.745.714	(19.491.962)
VPL 10%	11.132.882	17.137.201	856.860	(856.860)	(1.376.117)	15.761.084	3.044.360	21.140.051	(8.423.327)
VPL 12%	9.732.373	14.981.353	749.068	(749.068)	(1.203.003)	13.778.350	2.715.670	18.480.647	(7.417.967)

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários não 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

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto estão apresentados no **Quadro 7.7** 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 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente que, assim como para os componentes água e esgoto, o enquadramento das obras de resíduos sólidos segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura do Município de Taquarituba.

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\$)
2015	Emergencial	2.398.567,62	100.129,57	2.498.697,19
2016			100.526,71	100.526,71
2017	Curto Prazo		100.923,84	100.923,84
2018			101.320,98	101.320,98
2019	Médio Prazo		101.718,12	101.718,12
2020		1.236.933,57	102.115,25	1.339.048,82
2021			102.324,35	102.324,35
2022			102.533,46	102.533,46
2023 a 2034	Longo Prazo	2.799.463,15	1.246.711,32	4.046.174,47
TOTAIS		6.434.964,34	2.058.303,60	8.493.267,94

7.3.2 Despesas de Operação

As despesas de operação foram calculadas segundo as curvas de custos. Esses custos foram aplicados em todas as unidades a serem implantadas ou ampliadas, sem considerar o custo de transporte.

7.3.3 Despesas Totais

No **Quadro 7.8** abaixo, 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\$)
2015	22.742	2.398.568	100.130	207.566	2.706.263
2016	22.832		100.527	208.660	309.186
2017	22.922		100.924	209.755	310.679
2018	23.013		101.321	223.723	325.044
2019	23.103		101.718	224.890	326.608
2020	23.193	1.236.933,57	102.115	226.057	1.565.106
2021	23.240		102.324	226.673	328.997
2022	23.288		102.533	227.288	329.822
2023	23.335		102.743	247.576	350.319
2024	23.383		102.952	248.247	351.199
2025	23.430	1.562.529,58	103.161	248.918	1.914.608
2026	23.478		103.370	249.589	352.959
2027	23.525		103.579	250.261	353.840
2028	23.573		103.788	277.522	381.310
2029	23.620		103.997	278.266	382.263
2030	23.668	1.236.933,57	104.206	279.012	1.620.151
2031	23.715		104.415	279.757	384.173
2032	23.763		104.624	280.504	385.128
2033	23.810		104.834	294.725	399.558
2034	23.858		105.043	295.508	400.551
TOTAL		6.434.964	2.058.304	4.984.496	13.477.764

7.3.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

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** abaixo.

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** a seguir.

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

Ano	Papel/ Papeloão	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	Total
2015	831,14	698,88	1.971,46	234,70	112,65	131,43	402,72	18,91	3.936,83	8.338,71
2016	835,62	702,64	1.982,07	235,96	113,26	132,14	404,88	19,02	3.958,03	8.383,62
2017	840,10	706,41	1.992,71	237,23	113,87	132,85	407,06	19,12	3.979,26	8.428,60
2018	2.533,77	2.130,55	6.010,07	715,48	343,43	400,67	1.227,69	57,66	12.001,58	25.420,92
2019	2.547,25	2.141,89	6.042,06	719,29	345,26	402,80	1.234,23	57,97	12.065,47	25.556,23
2020	2.560,76	2.153,25	6.074,09	723,11	347,09	404,94	1.240,77	58,28	12.129,44	25.691,72
2021	2.567,88	2.159,24	6.090,98	725,12	348,06	406,07	1.244,22	58,44	12.163,15	25.763,14
2022	2.575,00	2.165,23	6.107,87	727,13	349,02	407,19	1.247,67	58,60	12.196,90	25.834,61
2023	5.164,26	4.342,44	12.249,57	1.458,28	699,98	816,64	2.502,26	117,53	24.461,33	51.812,27
2024	5.178,53	4.354,44	12.283,41	1.462,31	701,91	818,89	2.509,17	117,85	24.528,91	51.955,42
2025	5.192,81	4.366,44	12.317,28	1.466,34	703,84	821,15	2.516,09	118,18	24.596,54	52.098,67
2026	5.207,10	4.378,46	12.351,17	1.470,38	705,78	823,41	2.523,01	118,50	24.664,22	52.242,03
2027	5.221,40	4.390,48	12.385,09	1.474,42	707,72	825,67	2.529,94	118,83	24.731,95	52.385,49
2028	8.726,17	7.337,52	20.698,38	2.464,09	1.182,76	1.379,89	4.228,12	198,59	41.332,88	87.548,42
2029	8.750,04	7.357,59	20.754,99	2.470,83	1.186,00	1.383,67	4.239,68	199,13	41.445,92	87.787,86
2030	8.773,92	7.377,67	20.811,64	2.477,58	1.189,24	1.387,44	4.251,26	199,67	41.559,05	88.027,48
2031	8.797,82	7.397,77	20.868,33	2.484,33	1.192,48	1.391,22	4.262,84	200,22	41.672,26	88.267,26
2032	8.821,74	7.417,88	20.925,06	2.491,08	1.195,72	1.395,00	4.274,43	200,76	41.785,55	88.507,22
2033	10.614,81	8.925,61	25.178,20	2.997,41	1.438,75	1.678,55	5.143,23	241,57	50.278,70	106.496,82
2034	10.643,55	8.949,77	25.246,38	3.005,52	1.442,65	1.683,09	5.157,15	242,22	50.414,84	106.785,18
Total	106.383,68	89.454,15	252.340,81	30.040,57	14.419,47	16.822,72	51.546,42	2.421,05	503.902,79	1.067.331,67
VPL 10%	31.479,40	26.469,88	74.668,77	8.889,14	4.266,79	4.977,92	15.252,81	716,40	149.107,07	315.828,17
VPL 12%	25.696,09	21.606,90	60.950,82	7.256,05	3.482,90	4.063,39	12.450,61	584,78	121.713,51	257.805,05

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 1,07 milhões. No entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar essa hipótese é difícil na prática.

Apenas para efeito de simulação, considerou-se simplificada, que seja viável arrecadar 50% da receita tida como possível, apresentada no quadro acima. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos demonstra sua importância, uma vez que a mesma chega a cobrir cerca de 8% 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** a seguir apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os serviços relativos a resíduos sólidos.

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

Ano	Investimento no Sistema	Investimento em Tratamento de RSS	Investimento em Operação	Despesas Totais	Receitas Possíveis	Total (Receita - Despesa)
2015	2.398.568	100.130	207.566	2.706.263	4.169	(2.702.093,44)
2016		100.527	208.660	309.186	4.192	(304.994,50)
2017		100.924	209.755	310.679	4.214	(306.464,60)
2018		101.321	223.723	325.044	12.710	(312.333,89)
2019		101.718	224.890	326.608	12.778	(313.829,51)
2020	1.236.933,57	102.115	226.057	1.565.106	12.846	(1.552.260,14)
2021		102.324	226.673	328.997	12.882	(316.115,37)
2022		102.533	227.288	329.822	12.917	(316.904,58)
2023		102.743	247.576	350.319	25.906	(324.412,91)
2024		102.952	248.247	351.199	25.978	(325.220,90)
2025	1.562.529,58	103.161	248.918	1.914.608	26.049	(1.888.558,89)
2026		103.370	249.589	352.959	26.121	(326.838,12)
2027		103.579	250.261	353.840	26.193	(327.647,34)
2028		103.788	277.522	381.310	43.774	(337.535,44)
2029		103.997	278.266	382.263	43.894	(338.369,55)
2030	1.236.933,57	104.206	279.012	1.620.151	44.014	(1.576.137,65)
2031		104.415	279.757	384.173	44.134	(340.039,02)
2032		104.624	280.504	385.128	44.254	(340.874,39)
2033		104.834	294.725	399.558	53.248	(346.309,70)
2034		105.043	295.508	400.551	53.393	(347.157,98)
TOTAL	6.434.964	2.058.304	4.984.496	13.477.764	533.666	(12.944.097,90)
VPL 10%	R\$ 3.695.583	R\$ 869.776	R\$ 1.999.433	R\$ 6.564.791	R\$ 157.914	(6.406.876,87)
VPL 12%	R\$ 3.419.208	R\$ 762.151	R\$ 1.737.013	R\$ 5.918.372	R\$ 128.903	(5.789.469,12)

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

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no **Quadro 7.13**, 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 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo município.

QUADRO 7.13 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$				INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção				
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015		8.750,00	1.187.500,00		1.196.250,00
2016		8.750,00	1.187.500,00		1.196.250,00
2017		8.750,00	1.187.500,00		1.196.250,00
2018		8.750,00	1.187.500,00		1.196.250,00
2019			1.187.500,00		1.187.500,00
2020			1.187.500,00		1.187.500,00
2021			1.187.500,00		1.187.500,00
2022			1.187.500,00		1.187.500,00
2023 a 2034					
TOTAIS	-	35.000,00	9.500.000,00	-	9.535.000,00

7.4.2 Despesas de Exploração

As despesas de exploração foram adotadas com base nos custos de manutenção do sistema de drenagem urbana adotados pelo SEMASA e adicionados os custos das medidas não estruturais, cujo valor apresentado foi de R\$ 25,50/domicílio/ano data base Dezembro/2010. Com a correção para Dezembro/2013, a partir do IPCA acumulado, e os acréscimos esse valor eleva-se a R\$ 30,20.

7.4.3 Despesas Totais

No **Quadro 7.14** a seguir, 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 7.14 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R\$/dom.)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	6.228	30,2	188.085,60	1.196.250,00	1.384.335,60
2016	6.319	30,2	190.833,80	1.196.250,00	1.387.083,80
2017	6.412	30,2	193.642,40	1.196.250,00	1.389.892,40
2018	6.506	30,2	196.481,20	1.196.250,00	1.392.731,20
2019	6.600	30,2	199.320,00	1.187.500,00	1.386.820,00
2020	6.696	30,2	202.219,20	1.187.500,00	1.389.719,20
2021	6.783	30,2	204.846,60	1.187.500,00	1.392.346,60
2022	6.871	30,2	207.504,20	1.187.500,00	1.395.004,20
2023	6.960	30,2	210.192,00		210.192,00
2024	7.050	30,2	212.910,00		212.910,00
2025	7.141	30,2	215.658,20		215.658,20
2026	7.233	30,2	218.436,60		218.436,60
2027	7.326	30,2	221.245,20		221.245,20
2028	7.421	30,2	224.114,20		224.114,20
2029	7.516	30,2	226.983,20		226.983,20
2030	7.613	30,2	229.912,60		229.912,60
2031	7.711	30,2	232.872,20		232.872,20
2032	7.810	30,2	235.862,00		235.862,00
2033	7.911	30,2	238.912,20		238.912,20
2034	8.013	30,2	241.992,60		241.992,60
TOTAIS	142.120		4.292.024,00	9.535.000,00	13.827.024,00

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

Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) como feito para os demais componentes.

O VPL desse componente descontado a 10% e 12% resultou negativo e assumiu valores em torno de R\$ 8,1 milhões e R\$ 7,4 milhões, respectivamente. O **Quadro 7.15** apresenta esses resultados.

**QUADRO 7.15 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)
DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA– HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Resultado Operacional (R\$)
2015	188.085,60	1.196.250,00	(1.384.335,60)
2016	190.833,80	1.196.250,00	(1.387.083,80)
2017	193.642,40	1.196.250,00	(1.389.892,40)
2018	196.481,20	1.196.250,00	(1.392.731,20)
2019	199.320,00	1.187.500,00	(1.386.820,00)
2020	202.219,20	1.187.500,00	(1.389.719,20)
2021	204.846,60	1.187.500,00	(1.392.346,60)
2022	207.504,20	1.187.500,00	(1.395.004,20)
2023	210.192,00		(210.192,00)
2024	212.910,00		(212.910,00)
2025	215.658,20		(215.658,20)
2026	218.436,60		(218.436,60)
2027	221.245,20		(221.245,20)
2028	224.114,20		(224.114,20)
2029	226.983,20		(226.983,20)
2030	229.912,60		(229.912,60)
2031	232.872,20		(232.872,20)
2032	235.862,00		(235.862,00)
2033	238.912,20		(238.912,20)
2034	241.992,60		(241.992,60)
TOTAIS	4.292.024,00	9.535.000,00	(13.827.024,00)
VPL 10%	1.755.638,27	6.362.961,18	(8.118.599,46)
VPL 12%	1.530.143,94	5.925.649,03	(7.455.792,97)

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

8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

De acordo com os estudos efetuados para os quatro componentes dos serviços de saneamento do município, podem-se resumir alguns dados e conclusões, como apresentado no **Quadro 8.1** a seguir:

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	4.940.000,00	51.749.761,71	56.689.761,71	48.157.501,47	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Esgoto	6.580.000,00	50.745.713,75	57.325.713,75	37.833.752,14	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Resíduos Sólidos	6.434.964,00	7.042.799,00	13.477.764,00	-	Atualmente não há receitas no sistema de resíduos sólidos, assim o sistema dependerá de recursos a fundo perdido para viabilização das dos investimentos necessários.
Drenagem	9.535.000,00	4.292.024,00	13.827.024,00	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços.
TOTAIS	27.489.964,00	113.830.298	141.320.263	85.991.253,61	

Nota: Despesas de Exploração em 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 Taquarituba, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no **Quadro 8.2** a seguir:

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

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	17,97	45,46	40,12	Os investimentos em água são inferiores àqueles de esgoto, mas as despesas de exploração são mais elevadas, resultando em uma % de despesa total muito próxima.
Esgoto	23,94	44,58	40,56	Verifica-se maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos em relação ao de água, e despesas de exploração muito próximas, implicando na maior % de despesa total nesse sistema.
Resíduos Sólidos	24,41	6,19	9,54	Os investimentos são elevados, contudo as despesas de exploração são muito menores, comparativamente aos sistemas de água e esgotos, resultando em baixas despesas totais.
Drenagem	34,68	3,77	9,78	Os investimentos no sistema de drenagem são os mais elevados, devido à necessidade de execução de canalizações de grande porte. As despesas de exploração, contudo, são as mais baixas dentre os sistemas.
TOTAIS	100%	100%	100%	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Taquarituba, que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 80% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 20% do valor total previsto para exploração dos sistemas.

Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no **Quadro 8.3**.

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

Componentes	Custos Unitários Atuais (R\$ /unidade)	Custos Unitários Estimados (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	1,92/m³ faturado	2,08/m³ faturado	31,41
Esgoto	1,54/m³ faturado	2,14/m³ faturado	31,66
Resíduos Sólidos	-	2,44/hab/mês	7,59
Drenagem	-	2,46/hab/mês	7,66
TOTAIS			78,32

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◇ Os investimentos em água e esgoto representam cerca de 50,61% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge 49,38% do valor total previsto para exploração dos sistemas;
- ◇ Os custos de água/esgotos estão bastante elevados, se comparados a outros sistemas. Merecem reavaliação dentro de um marco de referência exclusivamente municipal;
- ◇ Em relação ao sistema de abastecimento de água, para que o mesmo seja sustentável, recomenda-se a readequação da tarifa média para um valor próximo ao estimado (R\$ 1,89/m³ faturado), assim como uma reavaliação das despesas de exploração, visando a sua redução, o que consequentemente diminui as despesas totais;
- ◇ Em relação ao sistema de esgotos sanitários, para que o mesmo se torne sustentável também é recomendada a readequação da tarifa média praticada para um valor próximo ao estimado (R\$ 1,96/m³ faturado), assim como a reavaliação das despesas de exploração, a fim de que as despesas totais sejam reduzidas. Caso haja verba proveniente do PAC2, poderá haver uma sustentabilidade no sistema, tendo em vista que os recursos não precisarão ser obtidos da própria prefeitura;
- ◇ Os custos de resíduos sólidos estão num montante dentro da média pela adoção de solução consorciada com outros municípios com disposição em aterro regional;
- ◇ Recomenda-se a criação de uma taxa média mensal em torno de R\$ 7,60 / domicílio para a viabilização do sistema de resíduos sólidos conforme planejado;
- ◇ Os custos de drenagem estão abaixo do que a maioria dos municípios regionais, em função da ocorrência de baixos investimentos para adequar o escoamento de águas de chuvas mais intensas;
- ◇ Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser incluída em outras já existentes;
- ◇ Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (água, esgoto, resíduos e drenagem) é a obtenção de financiamento a fundo perdido para viabilização das proposições.

Ainda que seja recomendável a revisão de custos das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos para melhor adequação à nova realidade, os valores resultantes certamente deverão ser compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico possam ser cumpridas. Esses programas compreendem medidas estruturais, isto é, com intervenções diretas nos sistemas, e, medidas estruturantes, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na complementação das medidas estruturais. Deve-se realçar que as linhas de financiamento ou repasses a fundo perdido, quando aplicáveis a esses programas, encontram-se apresentados no capítulo 10 subsequente.

São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem ser aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 14. Tendo em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios integrantes dessa UGRHI, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais importante dentre os programas abordados.

9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

9.1.1 Programa de Redução de Perdas

A grande maioria dos municípios integrantes da UGRHI 14 apresenta perdas elevadas, chegando a 47,3% na sede de Guapiara, havendo índices até superiores em pequenos bairros. No caso específico de Taquarituba, a perda média na distribuição está em torno de 37,3%, valor que pode ser considerado elevado.

Assim, recomenda-se que o município diminua esse índice de perdas ao longo do horizonte de planejamento, atuando sobre as perdas reais (físicas) e as perdas aparentes (não físicas).

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..

De um modo geral, e mesmo para os municípios que apresentam índices de perdas adequados, os procedimentos básicos necessários para a obtenção de bons resultados no controle de perdas podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir:

▪ 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 3 Km 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 14 pode se basear no Programa Pura – Programa de Uso Racional da Água, elaborado em 1996 pela Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp. Esse programa adotou uma política de incentivo ao uso racional da água, com ações tecnológicas e mudanças culturais. Em abril de 2009, a Sabesp lançou a cartilha “O Uso Racional da Água”, que, além de trazer diversas informações, relata os casos de sucesso adotados por empresas e instituições que reduziram o consumo de água em suas unidades. Essa cartilha está disponível para consulta no site www.sabesp.com.br.

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

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

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

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

Outras 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 também pode ser obtida 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 Taquarituba, os esgotos são tratados tanto na ETE da Sede do município, quanto na ETE do Bairro dos Aleixos. A primeira é uma estação com nível de tratamento secundário com vazão média diária de aproximadamente 41,8 l/s (vazão média de final de plano); enquanto a segunda também apresenta um nível de tratamento secundário, contudo com uma vazão média diária de aproximadamente 2,0 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 riscos urbano, industrial, agrícola e meio ambiente. Podem-se obter maiores informações no site www.usp.br/cirra.

9.1.4 Programa Município Verde Azul

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

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

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

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

De acordo com a classificação da SMA, a situação do município de Taquarituba em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ♦ ano 2011 – nota 86,93 – classificação – 58º lugar.
- ♦ ano 2012 – nota 94,01 – classificação – 10º lugar.
- ♦ ano 2013 – nota 73,0 – classificação – 121º lugar.

9.1.5 Programas de Educação Ambiental

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

9.1.6 Programas Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos

▪ Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido

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

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

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

▪ Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de descartes irregulares

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

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

▪ Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência do reaproveitamento

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

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

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

9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

Na área rural de Taquarituba, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos, cuja solução atual de abastecimento de água e esgotamento sanitário se resume, individualmente, na perfuração de poços freáticos e disposição dos esgotos em fossas negras (predominantemente) ou em fossas sépticas seguidas de poços absorventes. A análise da configuração da área rural do Município de Taquarituba 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.

Foram consideradas as questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural, mas chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana pelas razões acima apontadas. Conforme estudo populacional apresentado anteriormente, a população rural indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 2.712 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou em uma população de apenas 351 hab., o que demonstra uma redução acentuada.

De acordo com os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 14, verifica-se que o grau de urbanização dos municípios tende a aumentar, isto é, o crescimento populacional tende a se concentrar nas áreas urbanas, o que implicará a necessidade de capacitação dos sistemas de água e esgotos para atendimento a 100% da população urbana com água tratada e esgoto coletado/tratado. No entanto, nas áreas rurais (alguns municípios da UGRHI 14 possuem áreas rurais muito extensas) o atendimento fica dificultado, pelos motivos anteriormente expostos.

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

9.2.1 Programa de Microbacias

Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável, com assistência da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, através da CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

Os objetivos prioritários estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais.

O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água e esgotos, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados nos seguintes incentivos:

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

Toda essa tecnologia está disponível na CATI (www.cati.sp.gov.br) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

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

9.2.2 *Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural*

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas outras experiências em andamento, que resultam da implementação de programas de saneamento para comunidades isoladas, o que pode ser de utilidade à prefeitura do município, no sentido da universalização do atendimento com água e esgotos. Essas experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará- onde se emprega o modelo SISAR - Sistemas de Integração do Saneamento Rural), CAERN (Rio Grande do Norte - modelo de gestão caracterizado pela autonomia das comunidades atendidas), COPASA (Minas Gerais - sistemas gerenciados pelas próprias prefeituras ou pelos próprios moradores) e Sabesp (São Paulo).

No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda.

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

Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais *não reembolsáveis*, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência aos municípios de recursos financeiros estaduais *não reembolsáveis*.

De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na UNICAMP - Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado “Soluções Inovadoras de Tratamento e Reúso de Esgotos em Comunidades Isoladas – Aspectos Técnicos e Institucionais”, que, dentre os vários aspectos relacionados com a necessidade de universalização do atendimento, apresentou vários temas de interesse, podendo-se citar, entre outros:

- ◆ Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reúso da Água – ANA;
- ◆ Aproveitamento de Águas Residuárias Tratadas em Irrigação e Piscicultura – Universidade Federal do Ceará;
- ◆ Entraves Legais e Ações Institucionais para o Saneamento de Comunidades Isoladas – PCJ – Piracicaba;
- ◆ Aspectos Técnicos e Institucionais – ABES – SP;
- ◆ Experiência da CETESB no Licenciamento Ambiental de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários de Comunidades Isoladas – CETESB – SP;
- ◆ Emprego de Tanques Sépticos – PROSAB/SANEPAR;
- ◆ Aplicação de Wetlands Construídos como Sistemas Descentralizados no Tratamento de Esgotos – ABES - SP;
- ◆ Linhas de Financiamento e Incentivos para Implantação de Pequenos Sistemas de Saneamento – FUNASA;
- ◆ Necessidades de Ajustes das Políticas de Saneamento para Pequenos Sistemas – Sabesp – SP;
- ◆ Parasitoses de Veiculação Hídrica – UNICAMP – SP;
- ◆ Projeto Piloto para Implantação de Tecnologias Alternativas em Saneamento na Comunidade de Rodamonte – Ilhabela – SP – CBH – Litoral Norte – SP;
- ◆ Informações decorrentes do Programa de Microbacias - CATI – Secretária de Agricultura e Abastecimento – SP;

- ♦ Solução Inovadora para Uso (Reúso) de Esgoto – Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
- ♦ Tratamento de Esgotos em Pequenas Comunidades – A Experiência da UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

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

9.2.3 O Programa Nacional de Saneamento Rural

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

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

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

A FUNASA é o órgão do governo federal responsável pela implementação das ações de saneamento nas áreas rurais de todos os municípios brasileiros.

No capítulo subsequente, constam vários programas de financiamento, incluindo a área rural e as comunidades isoladas, no âmbito estadual (SSRH) e no âmbito federal (FUNASA).

10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

10.1 CONDICIONANTES GERAIS

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

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

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são: Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento de Tecnologias e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas; Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão, Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

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

10.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

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

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

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

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

10.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

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

▪ **No âmbito Federal:**

- ◊ ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos Hídricos, etc.;
- ◊ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de financiamento no item 6.4.2.5 adiante);
- ◊ CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;
- ◊ Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc.;
- ◊ Ministério da Saúde (FUNASA);
- ◊ Ministério do Meio Ambiente (conforme indicação constante do Quadro 6.67 adiante);
- ◊ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do Quadro 6.67 adiante).

▪ **No âmbito Estadual:**

- ◊ SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, vários programas, incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;
- ◊ Secretaria do Meio Ambiente (vários programas);
- ◊ Secretaria de Agricultura e Abastecimento (por exemplo, Programa de Microbacias).

O Plano Plurianual (2012 – 2015), instituído pela Lei nº 14.676 de 28 de dezembro de 2001, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo, para os setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- ◆ Programa 3904 – Saneamento para Todos – atendimento técnico e financeiro aos municípios que são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais e com população urbana até 50.000 habitantes (população dos municípios abrangida pelo Programa Água Limpa); Programa Pró-Conexão;
- ◆ Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;
- ◆ Programa 3932 – Planejamento e Promoção do Saneamento no Estado (dentre várias ações, inclui o saneamento rural e de pequenas comunidades isoladas, além dos programas Água é Vida e Sanebase);
- Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – atendimento às populações residentes dos municípios operados pela Sabesp,

podendo atuar, também, nos serviços de drenagem, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

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

No site da SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - consta uma listagem com os programas, as fontes de financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o saneamento, conforme reproduzido no **Quadro 10.1**. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da Saúde foram suprimidos da listagem, porque estão relacionados diretamente com ações envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da intercorrência com as ações de saneamento básico.

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

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos: Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela Sabesp.	Ver nota 1	Projeto / Obras e Serviços.
GESP / SSRH	<u>SANEBASE</u> - Convênio de Saneamento Básico: Programa para atender aos municípios do Estado que são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais.	Prefeituras Municipais. - serviços de água e esgoto não prestados pela Sabesp.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
SSRH / DAEE	<u>ÁGUA LIMPA</u> – Programa Água Limpa: Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Prefeituras Municipais com até 50 mil habitantes, que são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida: Programa voltado às localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e	Prefeituras Municipais. - comunidades de baixa renda, cujo atendimento no município seja pela Sabesp.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	equipamentos.			
SSRH	<u>PRÓ-CONEXÃO</u> – Programa Pró-Conexão (Se liga na Rede): Programa para atender famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – localizadas em municípios operados pela Sabesp.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação à rede pública coletora de esgoto.
NOSSA CAIXA NOSSO BANCO	<u>PCM</u> - Plano Comunitário de Melhoramentos: Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e Nossa Caixa - Nosso banco.	Prefeituras Municipais.	Reservas da Instituição.	Obras de construção de rede de captação e de distribuição de água potável, hidrômetros, obras de escoamento de águas pluviais, rede de coleta e destino de esgoto.
MPOG/SEDU	<u>PRÓ-SANEAMENTO</u> : Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
MPOG/ SEDU	<u>PROSANEAR</u> : Ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG/SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento: Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares.
MPOG/SEDU	<u>PROGEST</u> - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido / Orçamento da União.	Encontros técnicos, publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.
MPOG/SEDU	<u>PRO-INFRA</u> : Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	<u>FUNASA</u> - Fundação Nacional de Saúde: Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de

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

Notas

1 - Atualmente, a origem dos recursos é a compensação financeira pelo aproveitamento hidroenergético no território do estado;

2 – MPOG – Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão – SEDU – Secretaria de Desenvolvimento Urbano.

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

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

♦ No âmbito Federal:

Programa Saneamento para Todos

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

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

- **Abastecimento de Água** – destina-se à promoção de ações que visem ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- **Esgotamento Sanitário** – destina-se à promoção de ações para aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- **Saneamento Integrado** – destina-se à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos;
- **Desenvolvimento Institucional** – destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes;
- **Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais** – no caso dos resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc.); no caso das águas pluviais, promoção de ações de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas.

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

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ◇ em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%; com o setor privado é de 20%;
- ◇ os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;
- ◇ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

PRODES

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

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

Programa de Gestão de Recursos Hídricos

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

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

✓ Despoluição de Corpos D'Água

- Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- Desassoreamento e controle da erosão;
- CONTENÇÃO de encostas;
- Recomposição da vegetação ciliar.

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

- Desassoreamento e controle de erosão;
- Contenção de encostas;
- Remanejamento/reassentamento da população;
- Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- Recomposição da rede de drenagem;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Aquisição de equipamentos e outros bens.

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

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

Programas da FUNASA (Fundação Nacional da Saúde)

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

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

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

- Saneamento para a Promoção da Saúde;
- Sistema de Abastecimento de Água;
- Cooperação Técnica;

- Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Estudos e Pesquisas;
- Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- Melhorias Habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- Resíduos Sólidos;
- Saneamento Rural;
- Projetos Laboratoriais.

♦ No âmbito Estadual:

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 de 20% do valor total do empreendimento. Os encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios e Consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

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

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

- Estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- Idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;

- Elaboração do plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- Tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;
- Estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- Coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

Programa Água é Vida

No âmbito do Estado de São Paulo, visando-se à universalização do atendimento com saneamento básico, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte e às áreas rurais, predominantemente ocupadas por população de baixa renda. Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais não onerosos, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH, que definirá os requisitos necessários à transferência aos municípios de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis. O programa é coordenado pela SSRH e executado pela Sabesp em parceria com os municípios.

Programa Água Limpa

O Governo do Estado de São Paulo criou, em 2005, através do Decreto nº 52.697, de 7-2-2008 e alterado pelo Decreto nº 57.962, 10-4-2012, o Programa Água Limpa, ação conjunta entre a Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos e o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), executado em parceria com as prefeituras.

O programa visa implantar sistemas de afastamento e tratamento de esgotos, preferencialmente por lagoas de estabilização, em municípios com até 50 mil habitantes não atendidos pela Sabesp e que despejam seus efluentes "in natura" nos córregos e rios locais. O Programa abrange a execução de estações de tratamento de esgoto, estações elevatórias de esgoto, extensão de emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.

Programa SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e Melhorias de Sistemas de Água e Esgoto

Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivos gerais 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.

Programa Pró- Conexão (Se Liga na Rede)

O Programa Pró-Conexão, instituído pelo Decreto nº 58.208, de 12-7-2012 e pelo Decreto nº 58.280 de 8-8-2012, é destinado a subsidiar financeiramente a execução de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação de ligações à rede pública coletora de esgoto, tendo por alvo famílias de baixa renda ou grupos domésticos⁴, residentes em áreas eleitas como beneficiárias, que atendam alguns requisitos.

Programa de Microbacias

Os objetivos prioritários desse programa estão relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais. O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos ambientais das propriedades. Para os sistemas de água e esgotos, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados em incentivos específicos, de modo que toda a tecnologia está disponível na CATI (www.cati.sp.gov.br) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

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

⁴ São Consideradas famílias ou grupos domésticos de baixa renda, para os fins deste decreto, as unidades familiares nucleares, as unidades familiares estendidas e as unidades familiares compostas, conforme critérios definidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, cuja renda mensal conjunta de todos os que residam no imóvel não ultrapasse, no momento de adesão ao Programa, o montante de 3 (três) salários mínimos.

10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

Outras 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 – CUSTOS DE FINANCIAMENTO

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 multisetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e consolidação urbana.

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

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

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

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

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

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

MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSB

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

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

Como referência metodológica, os **Quadros 11.1 e 11.2** a seguir, relativos aos serviços de água e esgotos, apresentam uma listagem inicial dos componentes principais envolvidos na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

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

QUADRO 11.1– LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBs

Componentes Principais Intervenção / Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgotos	Empresas contratadas Operadores de sistemas	- 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.
	Órgãos de meio ambiente Entidades das Prefeituras Municipais	- 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.
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	- a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	- a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m ³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		- o pronto restabelecimento dos serviços de O&M	- o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

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

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP Agências reguladoras locais Secretaria de Saúde	- a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços - a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados - a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos	- a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários : - cobertura do serviço de água; - qualidade da água distribuída; - controle de perdas de água; - cobertura de coleta de esgotos; - cobertura do tratamento de esgotos; - qualidade do esgoto tratado. - a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares : - interrupções no tratamento e no fornecimento de água; - interrupções do tratamento de esgotos; - índice de perdas de faturamento de água; - despesas de exploração dos serviços por m³ faturado (água+esgoto); - índice de hidrometração; - extensão de rede de água por ligação; - extensão de rede de esgotos por ligação; - grau de endividamento da empresa.

A respeito dos *quadros*, cabe destacar que:

- ♦ os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMSBs, 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 14, 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 14, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se os **Quadros 11.3 e 11.4**, relativos aos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos, das componentes principais envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

QUADRO 11.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA DOS PMSBs

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Avanços em procedimentos e equipamentos para coleta e transporte e na implantação e/ou ampliação dos aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMS.	- projetos de execução	- aprovação dos projetos pelas PMS e pela SSRH
		- licenciamento ambiental	- licença prévia e de instalação
		- ampliação e/ou construção de nova infraestrutura de aterros sanitários, de inertes e de central de tratamento de resíduos de saúde	- implantação das unidades/centrais previstas, para cada etapa, atendendo ao cronograma do Plano
		- aquisição e instalação de equipamentos	- a aquisição de caminhões, tratores e equipamentos necessários para cada uma das unidades/centrais previstas

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

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

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

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

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Avanços na microdrenagem em pontos de alagamento e na infraestrutura regional para macrodrenagem e controle de cheias	Empresas contratadas	- projetos de execução	- Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
	Entidades das PMs	- licenciamento ambiental	- licença prévia e de instalação
	Órgãos de meio ambiente DAEE/SSRH	- adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem	- indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	- redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas - instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	Microdrenagem: - padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; - extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; - monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; - estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem. Macrodrenagem: - existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; - monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; - número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; - modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

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

No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de saneamento – água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem – bem como, a outras variáveis indicadas, que dizem respeito aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos mais significativos avanços a serem considerados será a implementação de um Sistema de Informação Georreferenciada (SIG).

Por certo, o SIG a ser instalado para a UGRHI 14 apresentará importantes reatamentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.

Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com sistemas de cunho nacional, tendo como boas referências:

- ♦ o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério das Cidades;
- ♦ o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo, de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos hídricos e ao meio ambiente.

Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na **Figura 11.1**.

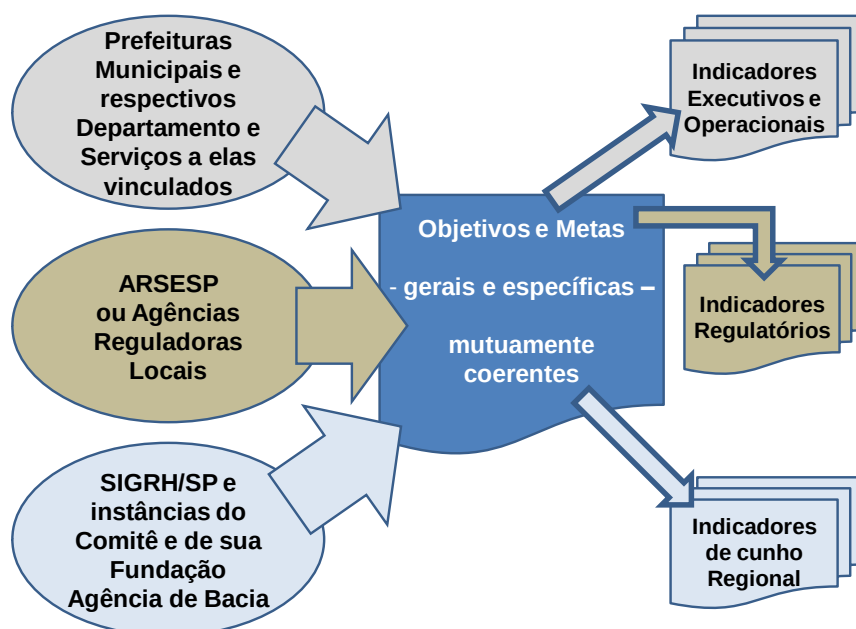


Figura 11.1– Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

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

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

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

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

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

Com efeito, ao longo do processo de elaboração dos PMSBs, o Consórcio realizou reuniões, envolvendo os chamados Grupos Executivos Locais (GELs) de todos os municípios da UGRHI 14. Dentre os resultados de tais reuniões, foram anotadas diretrizes a serem atendidas pelos PMSBs, uma vez que o planejamento dos sistemas de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem deve apresentar coerência com o planejamento geral dos municípios, notadamente em termos de uso e ocupação do solo, áreas de expansão e níveis de densidade urbana, dentre outras variáveis, como o local para disposição final de resíduos sólidos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A propósito, sabe-se que cada caso terá sua especificidade, por conseguinte, podendo-se antecipar que haverá propostas de ajustes e/ou complementação da legislação, de estatutos e/ou de normas e resoluções vigentes, sempre sob a ótica de elevar a presença

e as manifestações dos municípios junto à prestação e regulação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

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

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

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

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

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

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

Contanto 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 + 9 novos indicadores sugeridos pelo Consórcio) 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), o Consórcio selecionou os seguintes indicadores:

- ♦ interrupções de tratamento de água;
- ♦ interrupções do tratamento de esgotos;
- ♦ índice de perdas de faturamento de água;
- ♦ despesas de exploração por m³ faturado (água+esgoto);
- ♦ índice de hidrometração;
- ♦ extensão de rede de água por ligação;
- ♦ extensão de rede de esgotos por ligação;
- ♦ grau de endividamento.

No **Quadro 13.1** a seguir encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas.

QUADRO 13.1- INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
1 - INDICADORES PRIMÁRIOS					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros. Quantidade de economias residenciais ativas de água e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de água * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água).	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água
					Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água;
					Quantidade de Domicílios Totais
					Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura
					Quantidade de Domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e
					Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.
1.2	Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal	Valor do IDQAd
1.3	Controle de Perdas	L * ligação/ Dia	[Volume de água (produzido + tratado importado (volume entregue)- de serviço) anual - volume de água consumo - volume de água exportado]/ quantidade de ligações ativas de água	Mensal	Volume de Água Produzido (anual móvel);
					Volume de Água Tratada Importado (anual móvel);
					Volume de Água de Serviço (anual móvel);
					Volume de Água consumido (anual móvel);
					Volume de Água tratada Exportado (anual móvel);
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 Ligações Ativas de Água (média anual móvel).
					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 das áreas de atendimento de esgoto.
1.5	Tratamento de Esgotos	%	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos * 100 / quantidade de economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos	Anual	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos;
					Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
1.6	Qualidade do Esgoto Tratado	%	Fórmula que considera os resultados das análises dos principais parâmetros indicados no artigo 18 do padrão de emissão - Decreto 8468/76 - pH, resíduo sedimentável e DB05.	Mensal	Valor do IDQEt (fórmula a ser definida)
2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS					
2.1	Programa de Investimentos (Água)	%	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água	Anual	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água.
2.2	Programa de Investimentos (Esgoto)	%	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário	Anual	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário.
2.3	Interrupções de Tratamento (Água)	%	(duração das paralisações) * 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
2.4	Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) * 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
2.5	Interrupções de Fornecimento	%	Somatório para o período de referência (Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações x duração das paralisações) * 100/ (Quantidade de economias ativas de água x 24 x duração do período de referência)	Mensal	Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções
					Duração das interrupções
2.6	Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	Nº de desobstruções / km de rede coletora	Desobstruções de rede coletora realizadas / extensão da rede coletora	Mensal	Desobstruções de rede coletora realizadas no mês; e
					Extensão da Rede de Esgoto
2.7	Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual	Volume de Água Produzido Capacidade nominal da ETA.
2.8	Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual	Volume de Esgoto Tratado Capacidade Nominal da ETE.
2.9	Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	anual	Volume de Águas não Faturadas Volume Disponibilizado à Distribuição (Vol. Produz.+Vol.TratadoImport - Vol.Água de Serviço- Vol.Tratado Export.)
3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³(Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		Despesa com Energia Elétrica
					Volume de Água Produzido
					Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³(Cons.+ Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Consumido
					Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
3.4	Tarifa Média Praticada	R\$/m³	Receita Operacional Direta de Água + Receita Operacional Direta de Esgoto+ Receita Operacional Direta de Água Exportada/ Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Receita Operacional Direta de Água
					Receita Operacional Direta de Esgoto
					Receita Operacional Direta de Água Exportada
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado
3.5	Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal	Arrecadação Total
					Receita Operacional Total
4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO					
4.1	Reclamações por Economia	Reclamações /economia	Quantidade Total de Reclamações de Água + Quantidade Total de Reclamações de Esgoto / Quantidade de Economias Ativas de Água+ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	mensal	Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Água
4.2	Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura
					Quantidade Total de Leituras Efetuadas
4.3	Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Ligações / empregado equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de Água+ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto/ [Quantidade Total de Empregados Próprios] + [Despesa com Serviços de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios]/ Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligações Ativas de Água
					Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviços de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Água
					Quantidade de Ligações Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
4.7	Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual	Passivo Circulante
					Exigível a Longo Prazo
					Resultado de Exercícios Futuros
					Ativo Total

13.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS

Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Assim, o Consórcio ENGECORPS/MAUBERTEC considerou oportuno apresentar indicadores complementares que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as condições dos municípios em relação a este tema.

Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam $p = 10,0$:

Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular:	$p = 1,5$
Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD:	$p = 2,0$
Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD	$p = 1,0$
Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias:	$p = 1,0$
Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva:	$p = 1,0$
Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD:	$p = 1,0$
Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI:	$p = 0,5$
Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI:	$p = 0,5$
Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS:	$p = 1,5$

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

Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar algum dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas na sequência.

Icr – Indicador de Coleta Regular

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

$$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$$

Onde:

- ♦ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos
- ♦ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
- ♦ Dut - total dos domicílios urbanos

Critério de cálculo final:

$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr_{\min})}{(\%Dcr_{\max} - (\%Dcr_{\min}))}$$

Onde:

- ♦ %Dcr min ≤ 0
- ♦ %Dcrmax ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

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

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

Em função de seus respectivos Iqrs, as instalações são enquadradas como inadequadas ou adequadas, conforme o **Quadro 13.2** a seguir:

QUADRO 13.2 – ENQUADRAMENTO DAS INSTALAÇÕES

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

O Iqr é calculado com base nos critérios apresentados no **Quadro 13.3** a seguir:

QUADRO 13.3– CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DO Iqr

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

Porém, sugere-se acrescentar aos critérios deste indicador que, caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu Iqr final será a média dos Iqrs das unidades utilizadas, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada uma delas.

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

Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100.(n - n_{\min})}{(n_{\max} - n_{\min})}$$

onde:

- ♦ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ♦ O $n_{\min}$ e o $n_{\max}$ são fixados conforme **Quadro 13.4** a seguir:

QUADRO 13.4 - FIXAÇÃO DO $N_{\min}$ E DO $N_{\max}$

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

Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ivm = 100 \times (\%_{vm} \text{ atual} - \%_{vm\min}) / (\%_{vm\max} - \%_{vm\min})$$

onde:

- ♦ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ♦ $\%_{vm\min}$ é o % da km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- ♦ $\%_{vm\max}$ é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas
- ♦ $\%_{vm}$ atual é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ics = 100 \times (\%_{cs} \text{ atual} - \%_{cs} \text{ mín}) / (\%_{cs} \text{ máx} - \%_{cs} \text{ mín})$$

onde:

- ◆ Ics é o indicador de coleta regular
- ◆ $\%_{cs} \text{ mín}$ é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- ◆ $\%_{cs} \text{ máx}$ é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- ◆ $\%_{cs} \text{ atual}$ é o % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais

Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Irr = 100 \times (\%_{rr} \text{ atual} - \%_{rr} \text{ mín}) / (\%_{rr} \text{ máx} - \%_{rr} \text{ mín})$$

onde:

- ◆ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos
- ◆ $\%_{rr} \text{ mín}$ é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◆ $\%_{rr} \text{ máx}$ é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◆ $\%_{rr} \text{ atual}$ é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Iri = 100 \times (\%_{ri} \text{ atual} - \%_{ri} \text{ mín}) / (\%_{ri} \text{ máx} - \%_{ri} \text{ mín})$$

onde:

- ♦ Iri é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos inertes
- ♦ %_{ri}mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ♦ %_{ri}máx 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:

$$\text{Idi} = 10 \times \text{IQI}$$

onde:

- ♦ Idi é o indicador de disposição final de resíduos sólidos inertes.
- ♦ IQI é o índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com os critérios apresentados no **Quadro 13.5**:

**QUADRO 13.5 - VALORES ASSOCIADOS AO IQI –
ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE INERTES**

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ids = 10 \times IQS$$

onde:

- ♦ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- ♦ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde, estimado de acordo com os critérios apresentados no **Quadro 13.6**:

QUADRO 13.6 - VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

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

13.3.1 Objetivos

Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de desempenho para avaliação de sistemas municipais de drenagem urbana, que permita a compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação de algumas propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.

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

Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações e etc.).

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

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

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

Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar, tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos. Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem-se considerar os aspectos apresentados no **Quadro 13.7**, que indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

QUADRO 13.7 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Microdrenagem	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 os indicadores apresentados no **Quadro 13.8**.

QUADRO 13.8 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO

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

13.3.2 Cálculo do Indicador

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

14. ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

14.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As intervenções descritas anteriormente são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos do município. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descon continuidades.

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 barragens, entre outros.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois, quanto maiores os níveis de segurança, maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-se identificados, nos **Quadros 14.1 e 14.2** a seguir, 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 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

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 10, 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 Parceria 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 significativas, relacionadas a veículos e edificações, interrupção dos sistemas de energia, telefonia e tráfego, e eventualmente perdas humanas. - Em função da amplitude do evento, além de órgãos e entidades que cuidam do tráfego, da energia elétrica e o sistema de resgate do Corpo de Bombeiros, ainda pode ser acionados 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.

Continua...

Continuação.

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Planos de Contingências
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD (continuação)		- 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. - 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.
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	- Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos munícipes nos “ecopontos”. - Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”. - No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desses serviços. - No caso dos aterros de inertes, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos.	- 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 gramineas.

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 (continuação)	- Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando. - Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante.	- Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas. - Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPI's 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 Taquarituba celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

14.3.2 Planos de Ações Emergenciais

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

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

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

15. MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL

15.1 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Em relação aos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, foram elaboradas as minutas dos instrumentos legais (uma lei e um decreto) de institucionalização dos mesmos.

Observe-se que a Lei nº 11.445/2007 não define o instrumento legal pelo qual os Planos Municipais de Saneamento Básico devam ser institucionalizados, ou seja, não determina expressamente se os planos devem ser objeto de decretos ou de leis municipais. Buscou-se então definir o instrumento legal de institucionalização dos planos a partir da Lei Orgânica de cada Município (LOM), verificando-se que há três padrões vigentes: o primeiro, determinando que o plano deve ser instituído por decreto municipal; o segundo, estabelecendo que o mesmo deve ser instituído por lei municipal; e o terceiro, em que ainda a LOM silencia, ou não é clara a esse respeito.

Foram então elaborados dois tipos de minuta de institucionalização para os Planos Municipais de Saneamento Básico: um em conformidade com os padrões de um decreto, e outro em conformidade com os padrões de uma lei. A redação dos dois modelos é praticamente idêntica, alterando-se principalmente as questões referentes à sua técnica.

A alteração mais significativa entre a lei e o decreto refere-se ao fato de que na lei há dispositivos instituindo um sistema de sanções e penalidades por infrações cometidas. Ocorre que, segundo o art. 5º, II da CF/88, ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei. Portanto, só à lei cabe estabelecer um sistema de sanções e penalidades, razão pela qual omitimos esses dispositivos da minuta de decreto. Cabe salientar que o decreto poderia regulamentar o sistema de sanções e penalidades se previstos em uma lei. Porém, considerando que não há previsão para essa sistemática na lei, não pode o decreto instituí-lo isoladamente. Além disso, obedecendo à técnica legislativa, a minuta de lei não contém consideranda.

O objetivo das minutas foi a indicação do caminho para execução do plano e o alcance das metas fixadas, como forma de melhorar as condições de saúde, do meio ambiente e da qualidade de vida da população, além da necessidade de implantação efetiva do mesmo. Para isso, o texto contém diretrizes específicas para a implantação do plano no âmbito municipal, considerando o Plano Regional de Saneamento Básico da respectiva UGRHI, bem como o Plano de Bacia Hidrográfica. Há também dispositivos tratando dos seguintes aspectos, entre outros:

- Do conjunto de serviços abrangidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Do horizonte do planejamento, bem como dos prazos e procedimentos para sua revisão;
- Dos seus princípios e objetivos;
- Dos seus instrumentos;
- Das responsabilidades dos diversos agentes envolvidos com os serviços de saneamento básico, tais como titulares, prestadores, usuários, reguladores, no que toca à implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Está abrangida a hipótese de a entidade municipal ser a prestadora dos serviços, caso em que ela também deverá obedecer aos dispositivos do instrumento legal em questão. É importante salientar que embora a entidade municipal tenha sido criada por lei, na qual estão estabelecidas suas competências, nada impede juridicamente que a prefeitura celebre um contrato de gestão com essa entidade, para o estabelecimento de procedimentos e fixação de metas a serem atingidas; e,
- Das sanções e penalidades aplicáveis em caso de descumprimento dos dispositivos acima referidos pelos prestadores dos serviços de saneamento básico. As referidas sanções e penalidades deverão ser aplicadas pelos entes reguladores dos serviços de saneamento básico, sejam esses entes independentes, como, por exemplo, a ARSESP, ou integrantes da administração municipal. Conforme acima mencionado, esses dispositivos estão presentes somente na minuta de lei, tendo em vista a impossibilidade do decreto determinar sanções e penalidades, nos termos do art. 5º, II, da CF/88.

15.2 MINUTA DE PROJETO DE LEI PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL

MINUTA DE PROJETO DE LEI Nº [____], DE [_____]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

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 [_____] 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

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

I - O Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI 14, instituído pelo Decreto [_____] e,

II - O Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

Art. 3º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

I - 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;

II - 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;

III - 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,

IV - 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*

Plano Plurianual do Município de [____], nos termos do art. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007.

§ 2º

II. DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º.

[____]:

I - A garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria

;

II - A sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;

III -

;

IV -A promoção d

e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e

V - 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.

, os seguintes princípios fundamentais:

I - Integralidade dos serviços de saneamento básico;

II - Disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;

III -Preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;

IV -Adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

V - Articulação com outras políticas públicas;

VI - Eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;

VII - Utilização de tecnologias apropriadas;

VIII - Transparência das ações;

IX - Controle social;

X - Segurança, qualidade e regularidade;

XI - 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 da Secretaria Municipal de [____], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos, inclusive os demais órgãos e entidades da Administração Pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

IV. DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I.

§ 3º. Os contratos mencionados no *caput* não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Admin

Art. 10. O Município deverá regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, ficando desde já autorizada a delegar essas atividades a entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, Anexo I desta Lei, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Com forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico são deveres dos prestadores dos serviços:

- I - Prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- II - Prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;
- III - Cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde, aplicáveis aos serviços;
- IV - Permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- V - Zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e
- VI - Captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos desta Lei, considera-se serviço adequado, aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade das tarifas.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- I - Receber serviço adequado;
- II - Receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- III - Levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;

IV - Comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;

V - Contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

V. DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 13. Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, as infrações ao disposto nesta Lei e seus instrumentos, cometidas pelos prestadores de serviços, acarretarão a aplicação das seguintes penalidades, pelo ente regulador, observados, sempre, os princípios da ampla defesa e do contraditório:

I - Advertência, com prazo para regularização; e,

II - Multa simples ou diária.

Art. 14. A advertência poderá ser aplicada mediante a lavratura de auto de infração, para as infrações administrativas de menor lesividade, garantidos a ampla defesa e o contraditório.

§ 1º. Sem prejuízo do disposto no *caput*, se o ente regulador constatar a existência de irregularidades a serem sanadas, lavrará o auto de infração com a indicação da respectiva sanção de advertência, ocasião em que estabelecerá prazo para que o infrator sane tais irregularidades.

§ 2º. Sanadas as irregularidades no prazo concedido, o ente regulador certificará o ocorrido nos autos e dará seguimento ao processo.

§ 3º. Caso o autuado, por negligência ou dolo, deixe de sanar as irregularidades, o ente regulador certificará o ocorrido e aplicará a sanção de multa relativa à infração praticada, independentemente da advertência.

§ 4º. A advertência não excluirá a aplicação de outras sanções cabíveis.

Art. 15. Para
conta a intensidade e extensão da infração.

§1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

\$ [_____] e R\$ [_____].

§ 3º. O

§ 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas seguinte situações agravantes:

I - Reincidência; ou

II - Quando da infração resultar, entre outros:

a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;

; ou,

VI - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 17. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de [____], na forma da Lei Municipal [_____].

Art. 18. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, [____] de 2014.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Prefeito Municipal de [____]

15.3 MINUTA DE DECRETO PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL

MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL Nº [____], DE [____]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais e,

CONSIDERANDO que a Lei Federal nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, estabeleceu as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, adotando como princípio fundamental a universalização do acesso aos serviços públicos desse setor;

CONSIDERANDO que o art. 9º, I, da Lei nº 11.445/2007 incumbe ao titular a elaboração dos planos municipais de saneamento básico;

CONSIDERANDO que a existência dos planos municipais de saneamento básico é condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, bem como da obtenção de recursos financeiros e cooperação técnica para o setor;

CONSIDERANDO que na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico o Município deverá articular-se com o Estado e a União, sobretudo na busca de financiamento para as ações, projetos, programas e obras;

CONSIDERANDO a necessidade de articulação do Plano Municipal de Saneamento Básico com o Plano Regional de Saneamento Básico da UGRHI 14, com o Plano de

Bacia Hidrográfica, bem como com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de meio ambiente, de saúde e de recursos hídricos;

CONSIDERANDO o disposto na Lei Orgânica do Município de [____], de [____] e em seu Plano Diretor e respectivas atualizações,

DECRETA:

I. DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, parte integrante deste Decreto, o Município de [____] deverá articular e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental para toda a população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

I - O Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI 14, instituído pelo Decreto [____]; e,

II - O Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

Art. 3º. Para efeitos deste Decreto, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- I - 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;
- II - 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;
- III - 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,
- IV - 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*

Plano Plurianual do Município de [____], nos termos do art. 19, §4º, da Lei nº 11.445/2007.

II. DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º.

. Para alcançar o objetivo geral de universaliza

[]:

I -

;

II - A sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;

III -

;

IV -A promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a e a necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e,

V - A viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na instituição de taxas, tarifas e preços públicos.

Art. 6º.

, os seguintes princípios fundamentais:

I - Integralidade dos serviços de saneamento básico;

II - Disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;

III - Preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;

IV - Adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

V - ;

VI - Eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;

VII - Utilização de tecnologias apropriadas;

VIII - Transparência das ações;

IX - Controle social;

X - Segurança, qualidade e regularidade;

XI - Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

II. DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º.

serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos neste Decreto.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Atos do Poder Executivo, na medida em que forem criados, com a indicação dos recursos orçamentários a serem aplicadas.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [____], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos, inclusive os órgãos e entidades da Administração pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

III. DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público ou privado, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, contido no Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, contido no Anexo I.

§ 3º. Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para

Art. 10. O Município, como vistas a garantir a regulação e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, fica desde já autorizado delegar essas atividades a

entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, Anexo I deste Decreto, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Com forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico são deveres dos prestadores dos serviços:

- I - Prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- II - Prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;
- III - Cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde, aplicáveis aos serviços;
- IV - Permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- V - Zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e,
- VI - Captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos deste Decreto, considera-se serviço adequado, aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade das tarifas.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- I - Receber serviço adequado;
- II - Receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- III -Levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- IV - Comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- V - Contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

IV - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 13. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de [____], na forma da Lei Municipal [_____].

Art. 14. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, [____] de 2014.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Prefeito Municipal de [_____]

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA USP. **Biófito consome gás de efeito estufa em aterro sanitário**. Disponível em < <http://www.usp.br/agen/?p=106679> >. Acesso em out. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. 2005. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília. Cadernos de Recursos Hídricos. 134 p.

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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.213 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 5 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 12 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.215 - Projeto de adutora de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1991. 8 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.216 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 18 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm >. Acesso em abr. 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm >. Acesso em abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005**. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 maio 2005. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007**. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 jan. 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 dez. 1979. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei n 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 jun. 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/Decreto/D7217.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985**. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 jul. 1985. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7347orig.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê interministerial da Política nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm >. Acesso em: jun. 2013.

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/8666cons.htm >. Acesso em: abr. 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/8987cons.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 jul. 1995. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/9074cons.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 jan. 1997. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/9433.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/9985.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jul. 2001. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/10257.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.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 maio. 2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011_2014/2012/Lei/L12651.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento.** Ministério das Cidades. – Brasília: MCidades, 2006. 152 p.

CAMPOS, J.R. et al. **Tratamento de Esgotos Sanitários por Processo Anaeróbio e Disposição Controlada no Solo.** Rio de Janeiro: ABES – Projeto PROSAB. 1999. 464 p.

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.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA – CETEC. **Estudo de Macrodrenagem do Município de Taquarituba**. 2009 – 129 p.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA – CETEC/ CENTRO DE GEOPROCESSAMENTO – CTGEO; COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA – CBH - ALPA. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema 2012/2015**. Dezembro de 2011 – 295 p.

COBRAPE. **Elaboração do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista**. São Paulo: DAEE, 2009. 72 p.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA – CBH-ALPA. **Diagnóstico da Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema – UGRHI 14 (Relatório Zero)**. (São Paulo). 2000.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA – CBH-ALPA. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema 2011 (Ano Base 2010) – UGRHI 14**. (São Paulo). 2011.

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 - CETESB. **Decisão de diretoria nº 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005**. Dispõe sobre a aprovação dos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2005, em substituição aos Valores Orientadores de 2001, e dá outras providências. São Paulo, SP, 23 nov de 2005. Disponível em: < http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/relatorios/tabela_valores_2005.pdf >. Acesso em: abr. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2009**. São Paulo: CETESB, 2010. 177 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2010**. São Paulo: CETESB, 2011. 186 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 218 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2003**. São Paulo: CETESB, 2004. 264 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2006**. São Paulo: CETESB, 2007. 327 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 537p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2001-2003**. São Paulo: CETESB, abr. 2004. 211 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2004-2006**. São Paulo: CETESB, 2007. 199 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2007-2009**. São Paulo: CETESB, 2010. 258 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2010-2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 242 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2010**. São Paulo: CETESB, 2011. 298 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 356 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 370 p.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – Sabesp. **Contrato de Programa: Avaliação econômico – financeira da nova contratação dos serviços de água e esgoto no município de Taquarituba**. Premissas utilizadas na avaliação e resultados, maio de 2008.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – Sabesp. **Relatório Técnico nº 027/13-RA. 3ª Fiscalização Periódica – ARSESP: Caracterização dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários do Município de Taquarituba.** São Paulo, 20 de março de 2013.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – Sabesp. **Comunicado – 04/13.** Comunica as Tarifas e demais condições que vigorarão a partir de 22 de Abril de 2013. Diretoria da Sabesp, 20 abr. de 2013. Disponível em: < http://site.sabesp.com.br/uploads/file/clientes_servicos/comunicado_04_2013.pdf >. Acesso em abr. 2013

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo.** (São Paulo). 2005

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986.** Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html> >. Acesso em abr. 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 maio. 2011. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646> >. Acesso em: abr. 2013.

CONSÓRCIO JMR - ENGEORPS. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007: Relatório Síntese do Plano.** São Paulo: SERHS/DAEE, jul. 2005. 146p.

CONSÓRCIO JNS – HAGAPLAN. **Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios Operados pela Sabesp nas Bacias Hidrográficas do Alto Paranapanema (14), Médio Paranapanema (17) e Ribeira do Iguape/Litoral Sul (11) – Parcial.** Setembro, 2003.

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.

DEPARTAMENTO ESTRADAS DE RODAGEM. **Mapa Rodoviário do Estado de São Paulo.** (São Paulo). 2013.

FORNARI NETO, Ernani. **Dicionário prático de ecologia.** São Paulo: Aquariana, 2001. 54 p.

FUNDAÇÃO CHRISTIANO ROSA. **Estudos Técnicos Necessários à Atualização do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – PERH 2004-2007, para Subsidiar a Coordenadoria de Recursos Hídricos – CRHI na Elaboração do PERH 2012-2015.** Produto 6 – Versão Final – Relatório de Consolidação e Conclusão dos Trabalhos Realizados. (São Paulo). Novembro 2011.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Dados municipais.** Disponível em: < <http://www.seade.gov.br> >. Acesso em: 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 - IBGE. **Cartas do Brasil esc. 1:50.000.** Disponível em < <http://loja.ibge.gov.br/> >. Acesso em março a maio de 2013

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Dados do Censo 2010.** Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br> >. Acesso em: abr. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. **Indicadores.** Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao >. Acesso em abr. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. **Perfil dos Municípios 2009.** Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/munic2009/> >. Acesso em abr. 2013.

INSTITUTO FLORESTAL **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo.** (São Paulo). 2005.

JORDÃO, E.P.; PESSOA, C.A. **Tratamento de Esgotos Domésticos.** 4. Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2005. 932 p.

KELLNER, E.; PIRES, E.C. **Lagoas de Estabilização – Projeto e Operação** Rio de Janeiro: ABES, 1998. 244 p.

LIAZI, A.; MANCUSO, M. A., CAMPOS, J. E. & ROCHA, G. A. 2007. **XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.** São Paulo. Anais. 17 p.

METCALF& EDDY; AECOM. **Wastewater Engineering – Treatment and Reuse.** MCGRAW-HILL, 2013. 2048 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PMSS – Guias Práticos – Técnicas de Operação em Sistemas de Abastecimento de Água**. São Paulo: Ministério das Cidades, 2008.

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. **Logística Reversa**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em out. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em out 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 dez. 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: abr. 2013.

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 >

PHILIPPI JR, A.GALVÃO JR, A.C. **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**. Barueri: Manole, 2012

SABESP. **Comunidades Isoladas**. In: REVISTA DAE – Nº 187. São Paulo: Sabesp, 2011. 76 p.

SÃO PAULO. **Atlas das unidades de conservação ambiental do estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2000.

SÃO PAULO. **Lei nº 119, de 29 de junho de 1973**. Autoriza a constituição de uma sociedade por ações, sob a denominação de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, e dá providências correlatas. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 29 jun. 1973. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1973/lei%20n.119,%20de%2029.06.1973.htm>>. Acesso em: abr. 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.

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 nº 7.750 de 31 de março de 1992**. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 mar. 1992. Disponível em: < <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Lei-7750-92.pdf> >. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976 (Atualizado com redação dada pelo Decreto 54.487, de 26/06/09)**. Aprova o regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 set. 1976. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/documentos/Dec8468.pdf> >. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO. **Lei nº 9.509/97 de 20 de março de 1997**. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 20 mar. 1997. Disponível em: < <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1997/lei%20n.9.509,%20de%2020.03.1997.htm> >. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977**. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. São Paulo: Casa Civil, 1976. Disponível em: < <http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Decreto%20n%C2%BA%2010.755%20de%2022%20de%20novembro%20de%201977.pdf> >. Acesso em: maio. 2013.

SÃO PAULO. **Lei nº 12.292, de 02 de março de 2006**. Altera a Lei nº 119, de 29 de junho de 1973, que autorizou a constituição de uma sociedade por ações sob a denominação de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 02 mar. 2006. Disponível em: < <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei%20n.12.292,%20de%2002.03.2006.htm> >. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO. **Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 16 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/files/2011/05/PERS.pdf>>. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009.** Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). Diário Oficial do Estado de São Paulo. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf>. Acesso em out. 2013.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº 52.455, de 07 de dezembro de 2007.** Aprova o regulamento da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 07 dez. 2007. Disponível em:< <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2007/decreto%20n.52.455,%20de%2007.12.2007.htm>>. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 57.479, de 01 de novembro de 2011.** Institui o Programa Estadual Água é Vida para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 02 nov. 2011. Disponível em: < <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2011/decreto-57479-01.11.2011.html>>. Acesso em: nov. 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE (SÃO PAULO). **Resolução SS 65, de 12 de Abril de 2005.** 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. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 13 abr. 2005. Disponível em: < http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/ResolucaoSS65_12abril2005_1267200202.pdf>. Acesso em: abr. 2013.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – Ano Base 2009.** Coordenadoria de Recursos Hídricos. São Paulo: SSRH/CRHi, 2001. 208 p.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2010.** – Brasília: MCIDADES. SNSA, 2012. 448 p.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010.** – Brasília: MCIDADES. SNSA, 2012. 2.090p.

SISTEMA DE COLETA DE DADOS CONTÁBEIS DOS ENTES DA FEDERAÇÃO – SISTN / CAIXA. Disponível em: < https://www.contaspublicas.caixa.gov.br/sistncon_internet/index.jsp >

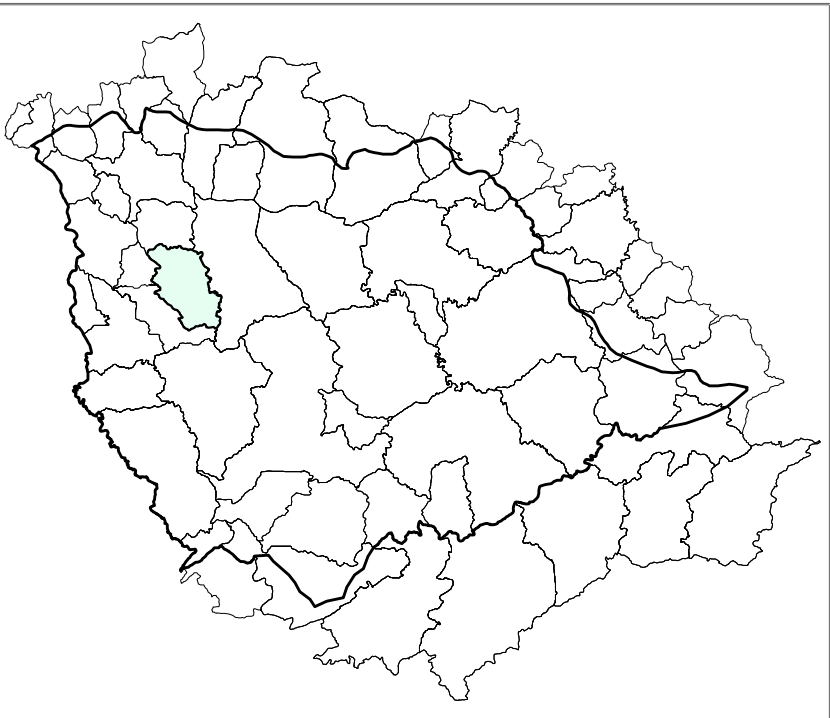
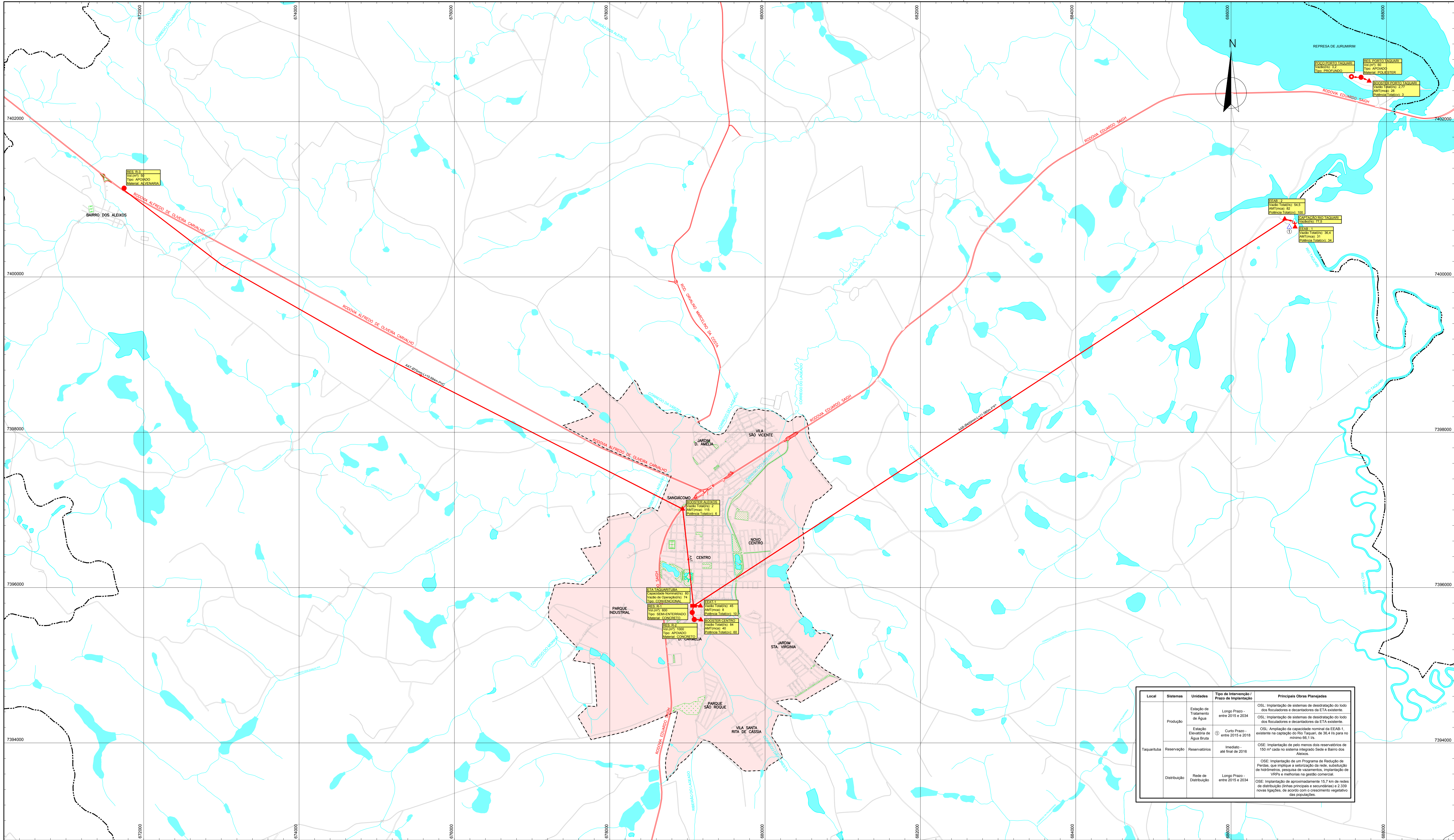
SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em: < <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp> >. Acesso em: jul. 2013.

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.

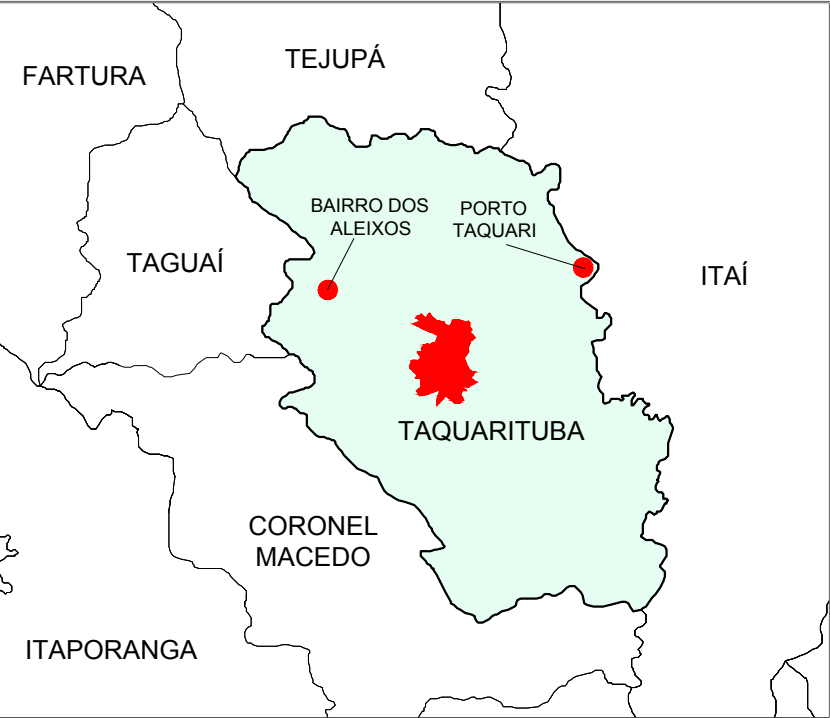
TAQUARITUBA. **Lei Complementar Nº 049/06 de 23 de outubro de 2006**. Institui o Plano Diretor do Município de Taquarituba, nos termos do artigo 182 da Constituição Federal, do Capítulo III da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade, e do Art.62 – XXXIX, da Lei Orgânica do Município de Taquarituba. Prefeitura Municipal de Taquarituba, 23 de outubro de 2006.

TSUTIYA, M.T.; SOBRINHO, P.A. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. São Paulo: USP, 2000. 547 p.

TUCCI, C. E.M.. **Modelos Hidrológicos**. Segunda Edição Revista e Ampliada. Editora: UFRGS, 2005. 680 p.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

- LEGENDA**
- HIDROGRAFIA
 - MASSAS D'ÁGUA
 - ÁREAS VERDES
 - LIMITE MUNICIPAL
 - RODOVIAS
 - ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
 - LIMITE DA ZONA URBANA
 - CAPTAÇÃO EXISTENTE
 - POÇO EXISTENTE
 - RESERVATÓRIO EXISTENTE
 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EAT / EEAB / BOOSTER) EXISTENTE
 - ADUTORA DE ÁGUA (AAB / AAT) EXISTENTE
 - ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE
 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EAT / EEAB / BOOSTER) PROPOSTA
 - ÁREA DE ATENDIMENTO

Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implementação	Principais Obras Planejadas
Produção	Estação de Tratamento de Água	Estação de Tratamento de Água	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente.
		Estação Elevatória de Água Bruta	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSL: Ampliação da capacidade nominal da EEAB-1, existente na captação do Rio Taquari, de 38,4 l/s para no mínimo 66,1 l/s.
Taquaritiba	Reservação	Reservatórios	Imediato até final de 2016	OSE: Implantação de pelo menos dois reservatórios de 150 m³ cada no sistema integrado Sede e Bairro dos Aleixos.
		Rede de Distribuição	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a reestruturação da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VPRS e melhorias na gestão comercial.



FONTE:
Mapa do Município de Taquaritiba (1:100) - Prefeitura Municipal de Taquaritiba
Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2014

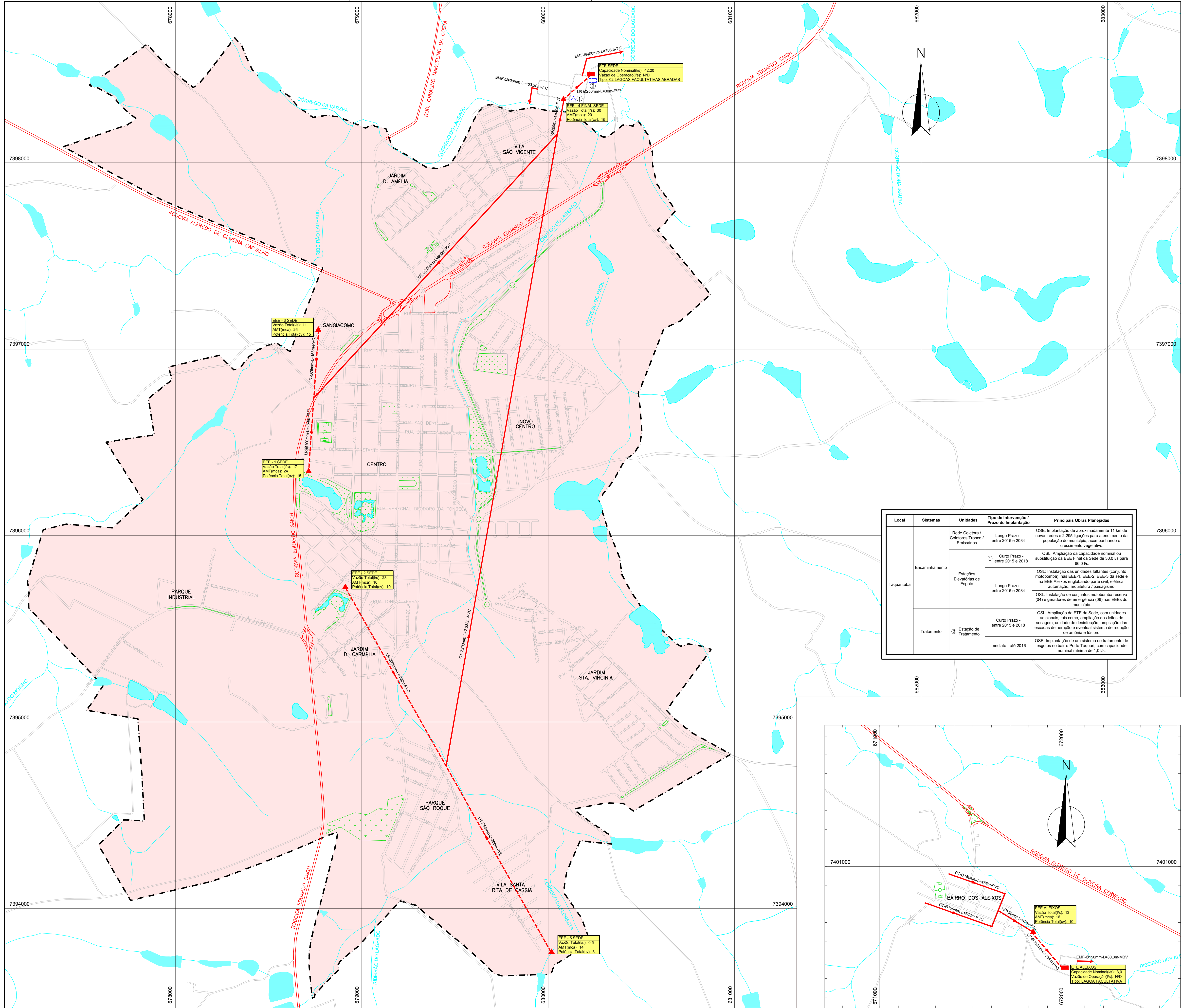


SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

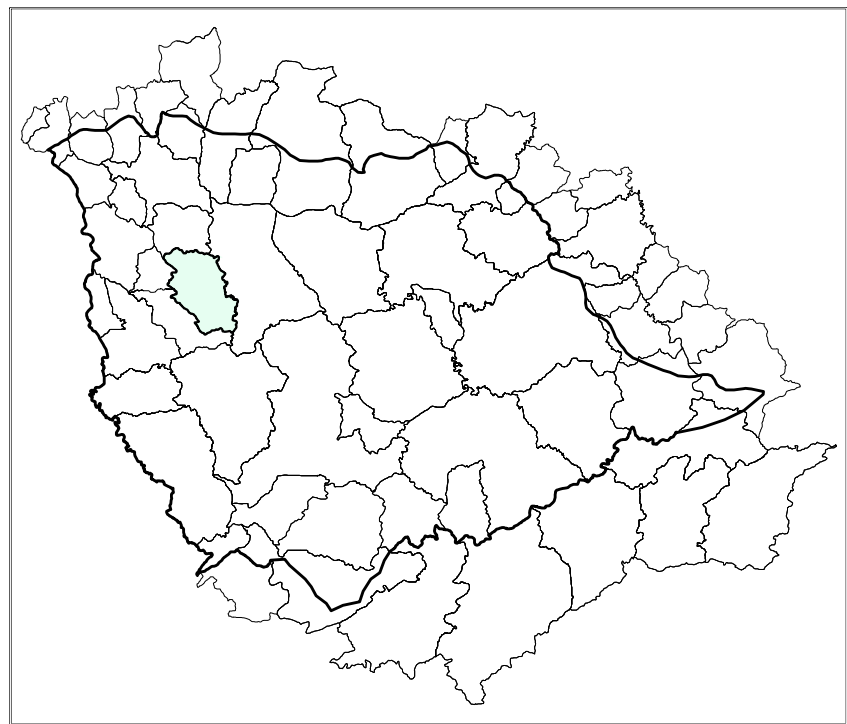
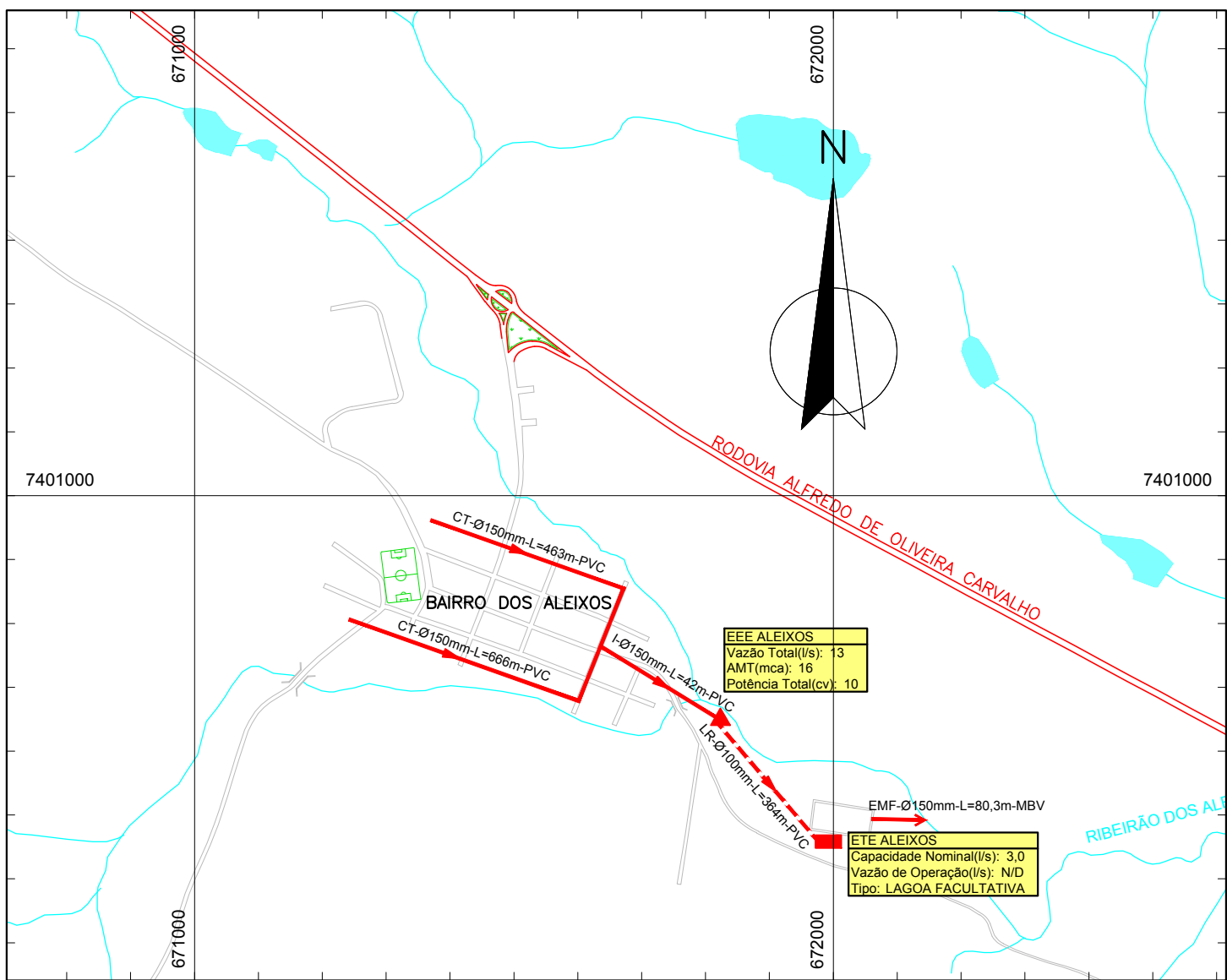
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI-14

MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA
Sistema de Abastecimento de Água
Unidades Existentes e Intervenções Propostas

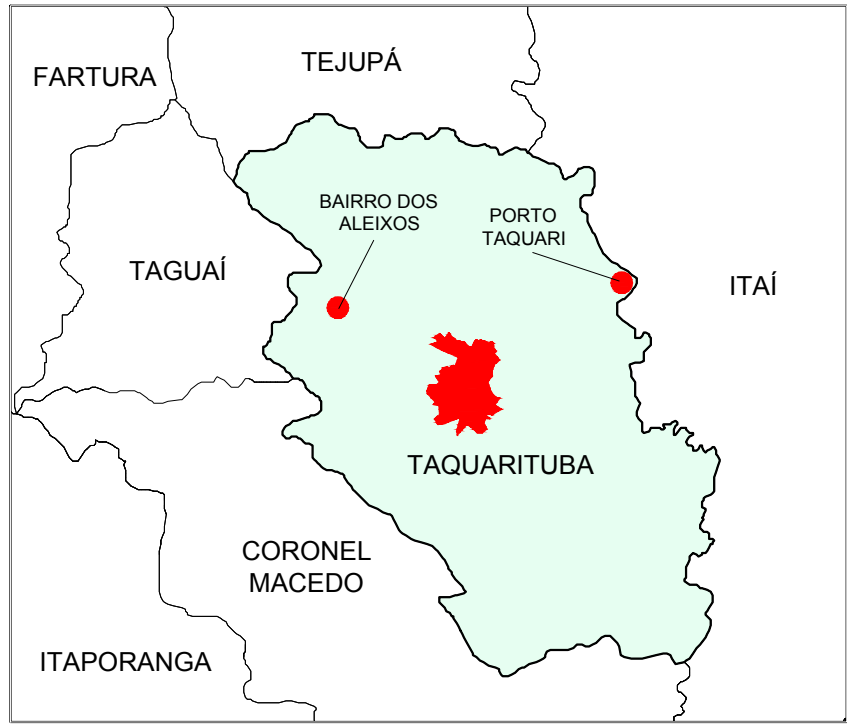
ESCALA 1:20.000 DATA Junho / 2014 ILUSTRAÇÃO 6.1



Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Taquarituba	Encaminhamento	Rede Coletora / Coletores Tronco / Emissários	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSE: Implantação de aproximadamente 11 km de novas redes e 2.295 ligantes para atendimento da população do município, acompanhando o crescimento vegetativo.
		Estações Elevatórias de Esgoto	① Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSL: Ampliação da capacidade nominal ou substituição da EEE Final da Sede de 30,0 l/s para 66,0 l/s.
			Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Instalação das unidades faltantes (conjunto motorbomba), nas EEE-1, EEE-2, EEE-3 da sede e na EEE Aleixo englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura / paisagismo.
	Tratamento	② Estação de Tratamento	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Instalação de conjuntos motorbomba reserva (04) e geradores de emergência (06) nas EEEs do município.
			Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSL: Ampliação da ETE da Sede, com unidades adicionais, tais como, ampliação dos leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo.
			Imediato - até 2016	OSE: Implantação de um sistema de tratamento de esgotos no bairro Porto Taquari, com capacidade nominal mínima de 1,0 l/s.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- MASSAS D'ÁGUA
- ÁREAS VERDES
- LIMITE MUNICIPAL
- RODOVIAS
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE
- EEE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EXISTENTE
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO EXISTENTE
- LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
- ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS PROPOSTA
- EEE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS PROPOSTA
- ÁREA DE ATENDIMENTO



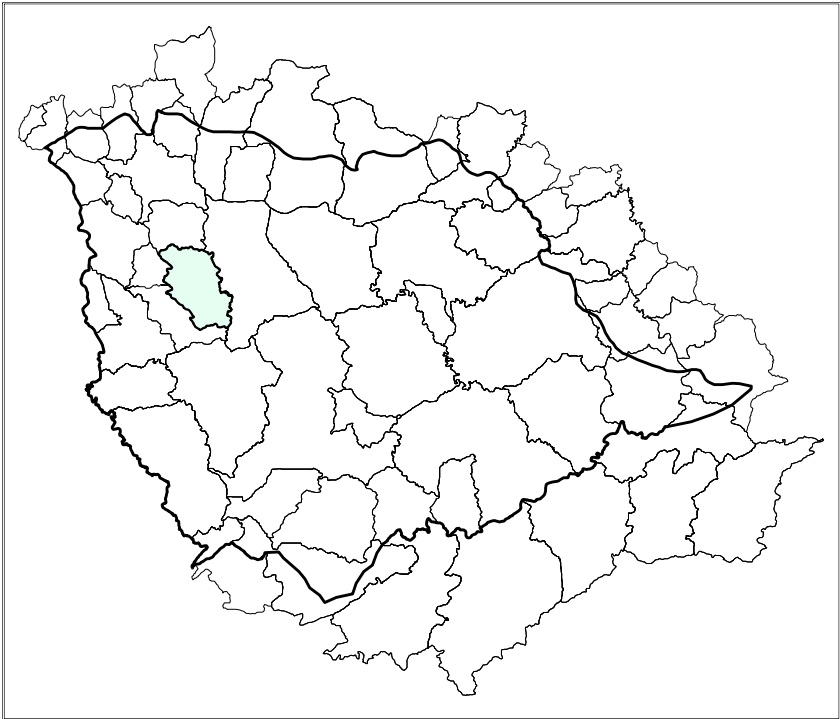
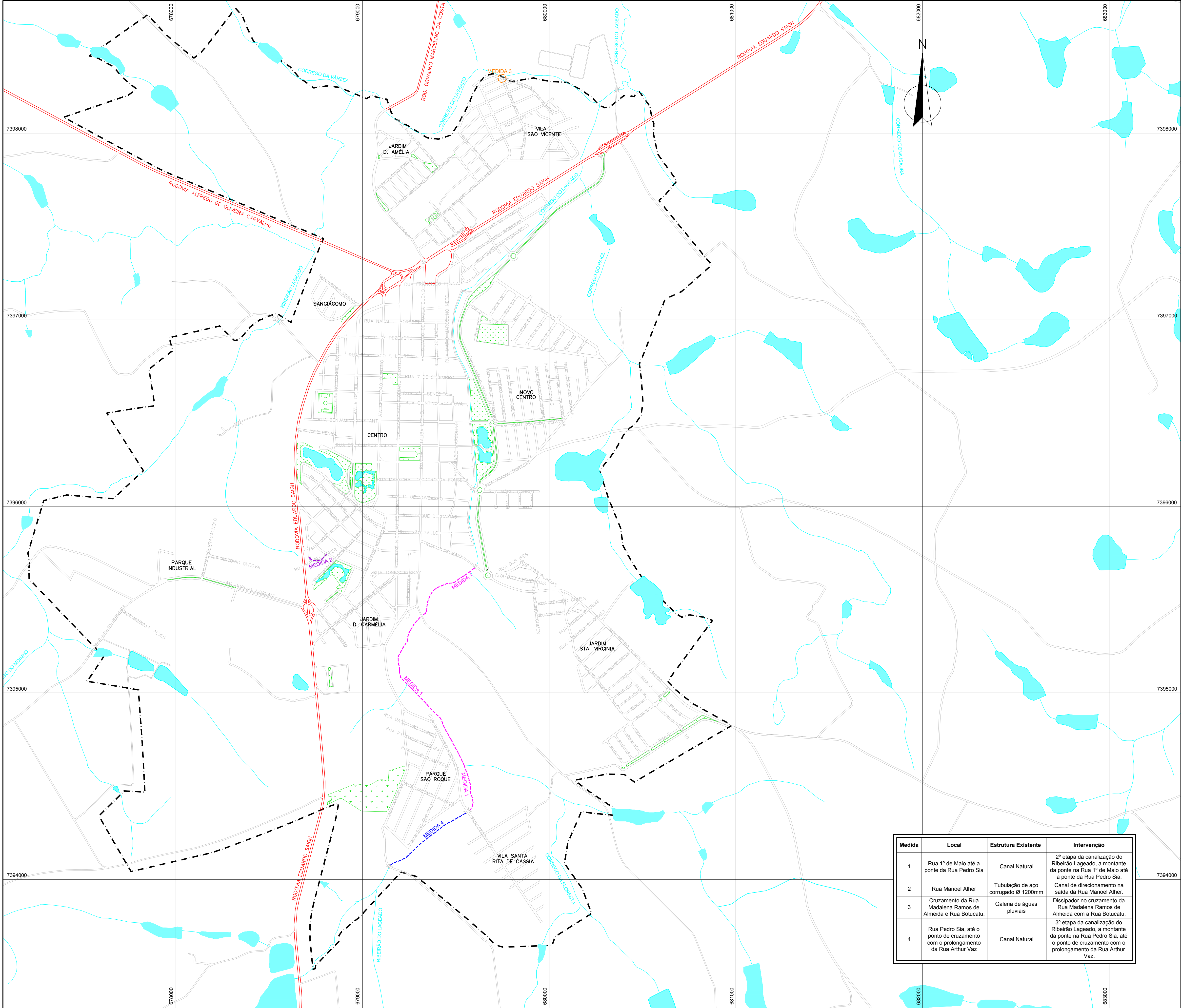
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI-14
TÍTULO
MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA
Sistema de Esgotamento Sanitário
Unidades Existentes e Intervenções Propostas



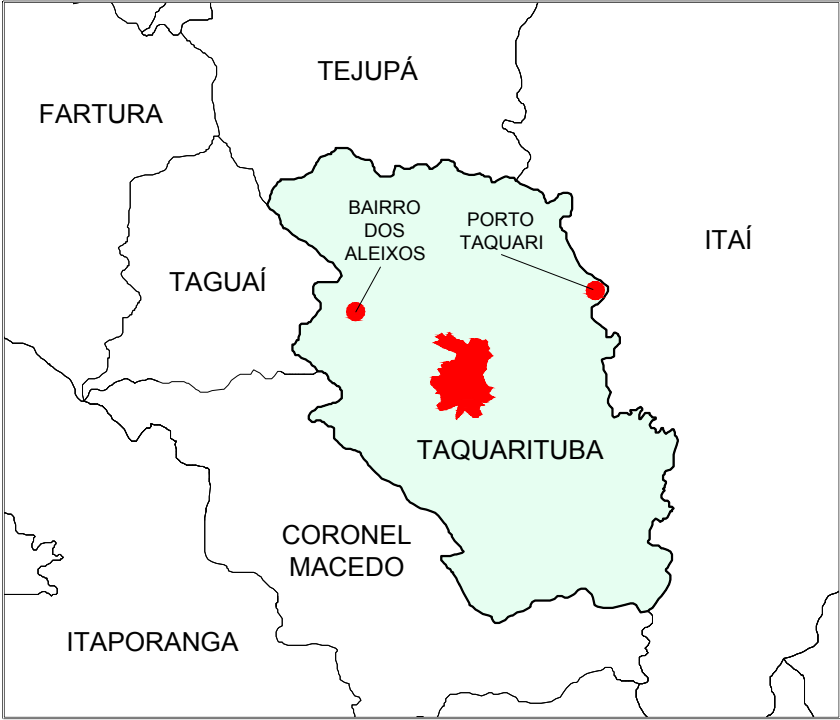
ESCALA 1:10.000 DATA Junho / 2014 ILUSTRAÇÃO 6.2

0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,8km
1:10.000 ESCALA GRÁFICA

FONTE:
Mapa do Município de Taquarituba (1.100) - Prefeitura Municipal de Taquarituba
Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2014



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

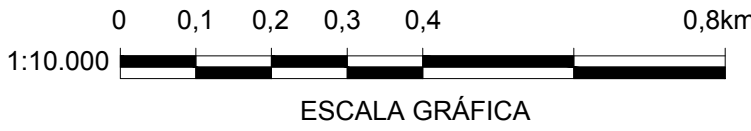
- HIDROGRAFIA
- MASSAS D' ÁGUA
- ÁREAS VERDES
- LIMITE MUNICIPAL
- RODOVIAS
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ÁREA DE ATENDIMENTO

PONTOS CRÍTICOS DE MACRODRENAGEM

- MEDIDA 1
- MEDIDA 2
- MEDIDA 3
- MEDIDA 4

Medida	Local	Estrutura Existente	Intervenção
1	Rua 1º de Maio até a ponte da Rua Pedro Sia	Canal Natural	2ª etapa da canalização do Ribeirão Lageado, a montante da ponte na Rua 1º de Maio até a ponte da Rua Pedro Sia.
2	Rua Manoel Alher	Tubulação de aço corrugado Ø 1200mm	Canal de direcionamento na saída da Rua Manoel Alher.
3	Cruzamento da Rua Madalena Ramos de Almeida e Rua Botucatu.	Galeria de águas pluviais	Dissipador no cruzamento da Rua Madalena Ramos de Almeida com a Rua Botucatu.
4	Rua Pedro Sia, até o ponto de cruzamento com o prolongamento da Rua Arthur Vaz	Canal Natural	3ª etapa da canalização do Ribeirão Lageado, a montante da ponte na Rua Pedro Sia, até o ponto de cruzamento com o prolongamento da Rua Arthur Vaz.

SEDE - TAQUARITUBA



FONTE:
Mapa do Município de Taquarituba (1.100) - Prefeitura Municipal de Taquarituba
Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2014



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI-14

TÍTULO
MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA
Sistema de Drenagem
Intervenções Propostas

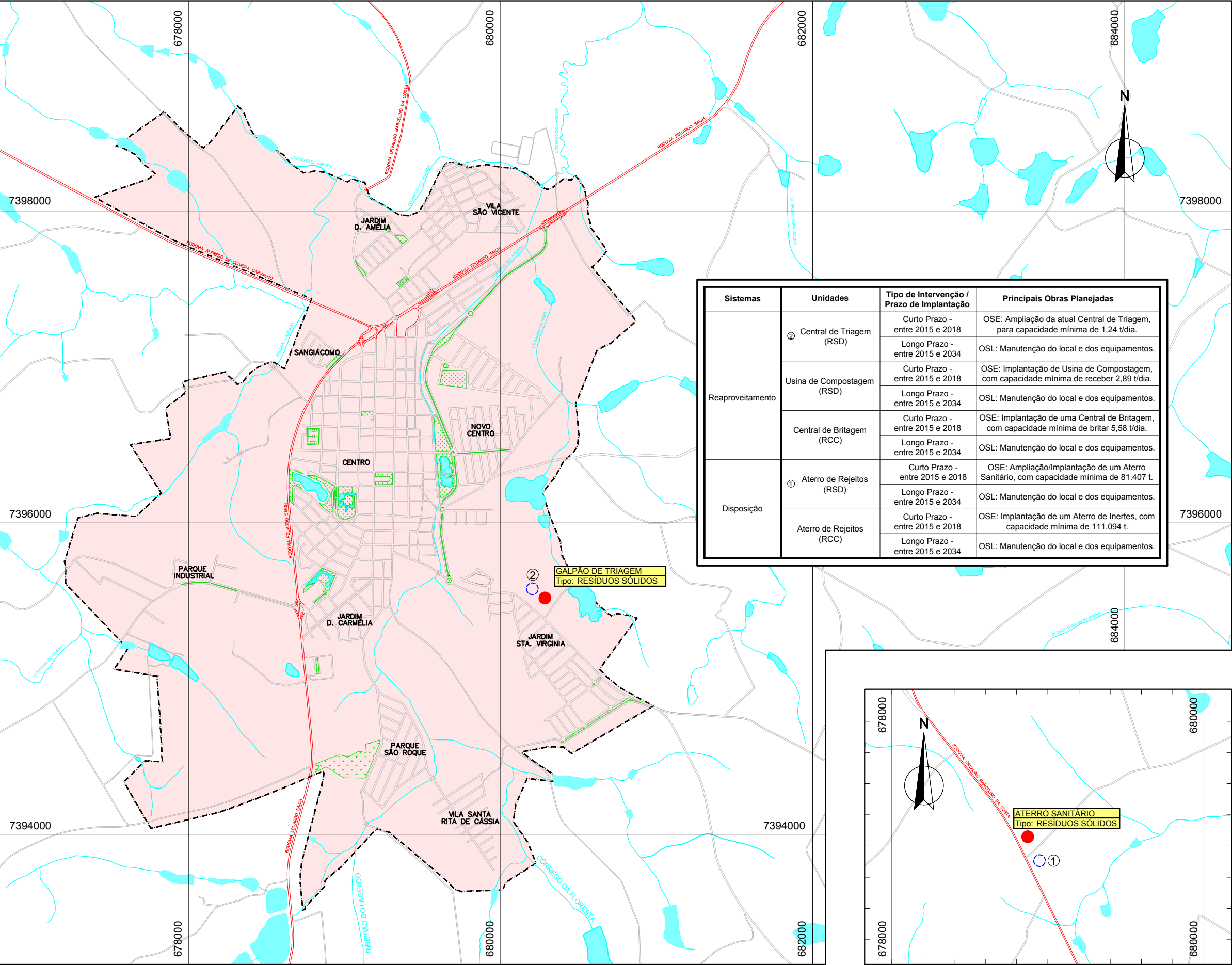
ESCALA
1:10.000

DATA
Junho / 2014

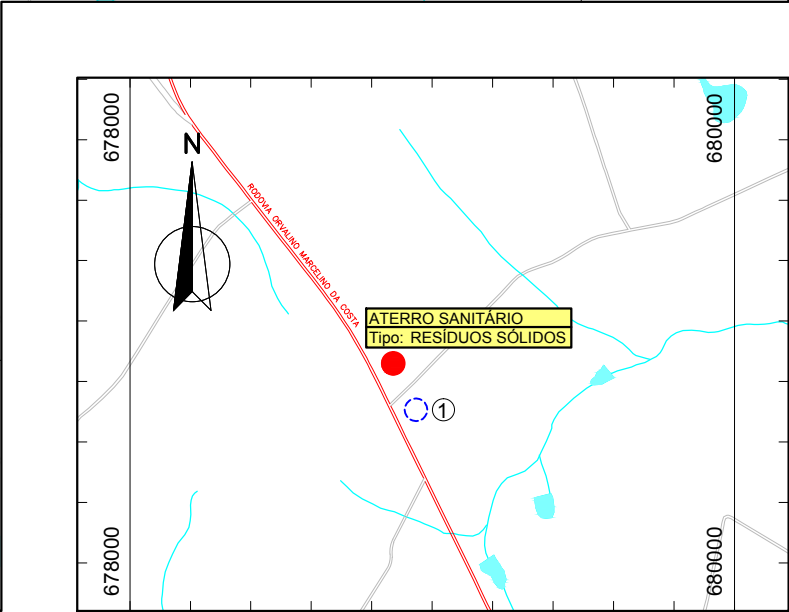
ILUSTRAÇÃO 6.4



RI02A-N0D-PM-033-0.dwg

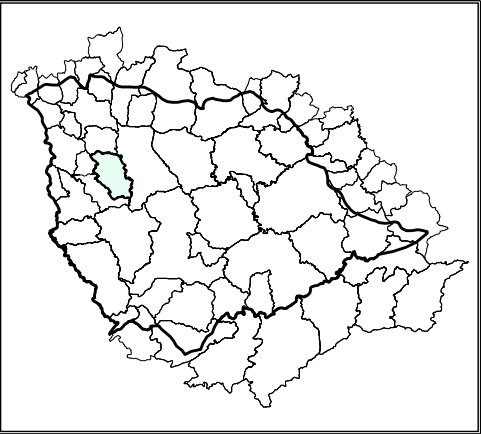


SEDE - TAQUARITUBA

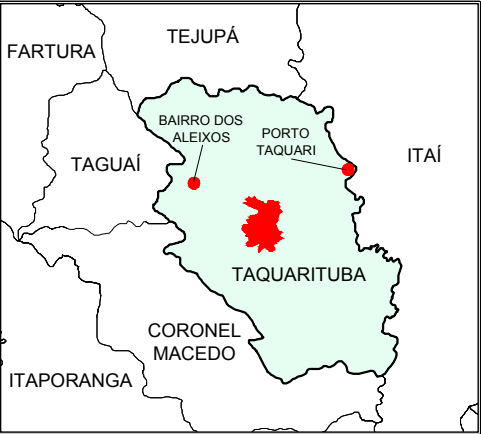


ATERRO

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Reaproveitamento	② Central de Triagem (RSD)	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSE: Ampliação da atual Central de Triagem, para capacidade mínima de 1,24 t/dia.
		Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.
	Usina de Compostagem (RSD)	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSE: Implantação de Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 2,89 t/dia.
		Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.
Disposição	Central de Britagem (RCC)	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSE: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 5,58 t/dia.
		Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.
	① Aterro de Rejeitos (RSD)	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSE: Ampliação/Implantação de um Aterro Sanitário, com capacidade mínima de 81.407 t.
		Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.
	Aterro de Rejeitos (RCC)	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSE: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 111.094 t.
		Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

- LEGENDA**
- HIDROGRAFIA
 - MASSAS D' ÁGUA
 - ÁREAS VERDES
 - LIMITE MUNICIPAL
 - RODOVIAS
 - ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
 - LIMITE DA ZONA URBANA
 - LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EXISTENTE
 - LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PROPOSTO
 - ÁREA DE ATENDIMENTO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA
PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 14

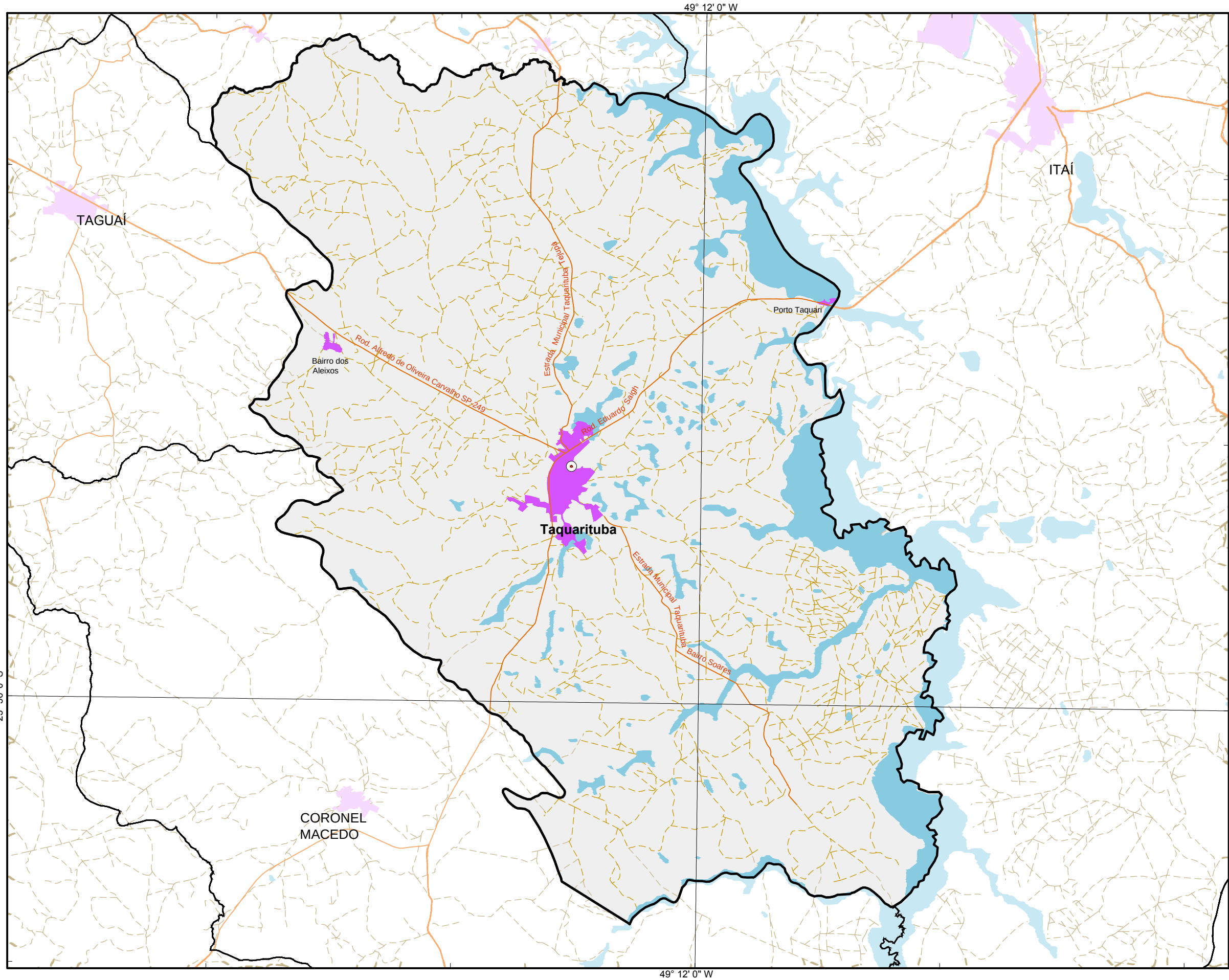
TÍTULO
MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA
Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos
Unidades Existentes e Intervenções Propostas

ESCALA
1:25.000

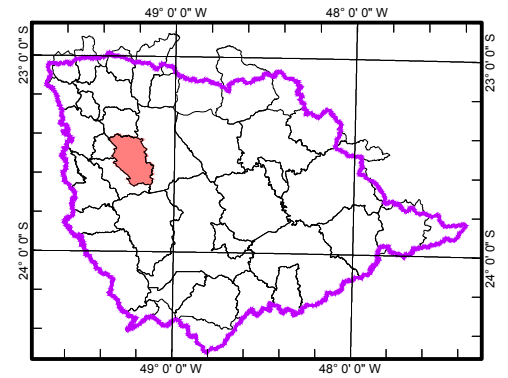
DATA
Junho / 2014

Ilustração 6.3

FONTE:
Mapa do Município de Taquarituba (1:100) - Prefeitura Municipal de Taquarituba
Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2014



Mapa de Localização da
Área de Estudo na UGRHI 14

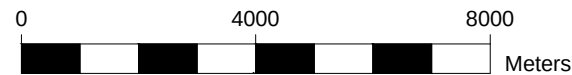


Mapa de Localização da UGRHI 14
no Estado de São Paulo



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Aeroporto/Pista de voo
- Vias Terrestres**
 - Vias principais
 - Vias secundárias
 - Ferrovias
 - Hidrografia
 - Massas D'Água
 - Áreas Urbanizadas
 - Limite UGRHI 14
 - Limite Estadual
 - Limite Municipal
 - Limite Distrital
 - Município de Taquaritiba



Projeção Geographic System (GCS)
Brasil Policônica
Datum Horizontal: Sad-69

FONTES:
Base Cartográfica do Estado de São Paulo (1:50.000) - IBGE
Elaboração: Consórcio Engecorps / Maubertec, 2013

 ENGE CORPS		maubertec			
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO					
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS					
TEMA					
PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 14					
TÍTULO					
MUNICÍPIO DE TAQUARITUBA					
Localização e Acessos					
ESCALA		DATA		Ilustração 2.1	
1: 129000		Setembro/2013			