



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE TUPI PAULISTA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Oswaldo José Benetti

Prefeito Municipal

Hygor de Oliveira Mendes

Vice-Prefeito Municipal

Prefeitura Municipal de Tupi Paulista

Gestão 2013-2016

CNPJ: 46.465.126/0001-32

Rua Júlio Cantadori, nº 405 - Centro

CEP: 17930-000

Tupi Paulista/SP

Homepage: <http://www.tupipaulista.sp.gov.br>

EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO

Rafael Inocência Romani

Engenheiro Ambiental – Mestrando em Geociência e Meio Ambiente

CREA: 5063911722

Mauro Mendes Filho

Engenheiro Ambiental – Especialista em Gerenciamento de Resíduos Sólidos

CREA: 5063911692

Thiago da Silva Della Testa

Engenheiro Ambiental – Especialista em Georreferenciamento

CREA: 5063911730

Ana Cláudia de Oliveira

Bióloga – Especialista em Gerenciamento de Resíduos Sólidos

CRBio: 106233/01-D

Bruno Courel Maurício

Tecnólogo em Agronegócio

Alan Vandré de Paula Barbosa

Estagiário de Biologia

Bruna Rehdr Mizasse

Estagiária de Engenharia Civil

Franciele Gibin Arruda

Estagiária em Arquitetura e Urbanismo

CONTEÚDO

1	<u>APRESENTAÇÃO</u>	<u>1</u>
2	<u>ASPECTOS LEGAIS.....</u>	<u>1</u>
2.1	PRINCÍPIOS	1
2.2	DIRETRIZES	2
2.3	ÂMBITO FEDERAL	3
2.4	ÂMBITO ESTADUAL	6
2.5	ÂMBITO MUNICIPAL	8
3	<u>DIAGNÓSTICO SOCIOECONOMICO, CULTURAL E AMBIENTAL</u>	<u>9</u>
3.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	9
3.2	CLIMA	9
3.3	GEOLOGIA E PODOLOGIA.....	10
3.4	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA	10
3.4.1	BREVE HISTÓRICO DO MUNICÍPIO	10
3.4.2	DINÂMICA POPULACIONAL	11
3.4.3	CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS	14
3.4.4	EDUCAÇÃO	16
3.4.5	SAÚDE	18
3.4.6	QUALIDADE DE VIDA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL.....	19
3.5	ASPECTOS AMBIENTAIS.....	22
3.5.1	COBERTURA VEGETAL	22
3.5.2	DISPONIBILIDADE HÍDRICA.....	24
3.6	INFRAESTRUTURA SANITÁRIA EXISTENTE	24
3.6.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	24
4	<u>OBJETIVOS E METAS.....</u>	<u>25</u>
4.1	OBJETIVOS GERAIS	25
4.2	CONCEITUAÇÃO DO PLANO NO CONTEXTO GERAL DA LEI	27

4.3	O PLANO COMO INSTRUMENTO REGULATÓRIO.....	28
4.4	O PLANO DE METAS	29
4.4.1	PREMISSAS BÁSICAS	29
4.4.2	MARCO INICIAL DO PLANO DE METAS	29
5	<u>DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO ESGOTAMENTO</u>	
	<u>SANITÁRIO</u>	<u>31</u>
5.1	ESTRUTURA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO DO SERVIÇO	31
5.1.1	PLANEJAMENTO E GESTÃO FINANCEIRA	33
5.2	INCONSISTÊNCIAS DE INFORMAÇÕES.....	38
5.2.1	NÚMERO DE LIGAÇÕES	38
5.2.2	BALANCETE FINANCEIRO	39
5.3	DIAGNÓSTICO DE SERVIÇO DE ÁGUA	42
5.3.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA	42
5.3.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL E MUNICÍPIO.....	58
5.4	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	59
5.4.1	REDES COLETORAS DE ESGOTO.....	59
5.4.2	COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIO	60
5.4.3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO.....	60
5.4.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	64
5.4.5	INVESTIMENTOS E PROJETOS NO SETOR DE ESGOTO	78
5.4.6	ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ZONA RUAL.....	79
6	<u>CENÁRIOS FUTUROS.....</u>	<u>79</u>
6.1	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA.....	79
6.2	DEMANDAS FUTURAS.....	81
6.2.1	PARÂMETRO DE PROJETOS ADOTADOS	82
6.3	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	82
6.4	COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO	86
6.5	CENÁRIOS ALTERNATIVOS	87
7	<u>METAS PARA O SERVIÇO DE ÁGUA E PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ..</u>	<u>93</u>

8	<u>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PROPOSTAS</u>	94
8.1	PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	94
8.1.1	PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS	94
8.1.2	PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA	97
8.1.3	PROGRAMA DE REUSO DA ÁGUA	98
8.1.4	PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL	99
8.1.5	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	100
8.1.6	PROGRAMA SANEBASE – APOIO AOS MUNICÍPIOS PARA AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO	100
8.1.7	PROGRAMA PRÓ-CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)	102
8.1.8	PROGRAMA ÁGUA LIMPA	103
9	<u>AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</u>	105
9.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO SANITÁRIO	105
10	<u>AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA NO CENÁRIO ATUAL</u>	109
11	<u>- CONCLUSÃO</u>	110
	<u>ANEXO 1: RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICO</u>	1
1-	APRESENTAÇÃO	2
2-	LOCALIZAÇÃO	2
3-	ASPECTOS GEOLÓGICOS	2
3.1	FORMAÇÃO SANTO ANASTÁCIO	3
3.2	FORMAÇÃO VALE DO RIO DO PEIXE	3
4.	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	5
4.1	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	5
4.2	AQUÍFERO BAURU	6
	<u>ANEXO 02: PLANTAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO</u>	8
	<u>ANEXO 03: PLANTAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</u>	9

<u>ANEXO 04 PLANTAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</u>	<u>11</u>
<u>ANEXO 05 DIAGRAMA UNIFILAR</u>	<u>12</u>
<u>ANEXO 06 ANALISES LABORATÓRIAS.....</u>	<u>13</u>
<u>ANEXO 07 BALANCETE FINANCEIRO</u>	<u>14</u>
<u>ANEXO 08 DECRETO MUNICIPAL Nº 6.112/2010</u>	<u>15</u>
<u>ANEXO 09 COMPROVAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA.....</u>	<u>16</u>
<u>ANEXO 10 PLANO DE METAS E AÇÕES PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO</u>	<u>17</u>
<u>ANEXO 11 GRÁFICO DE QUALIDADE DE TRATAMENTO DA ETE</u>	<u>18</u>
<u>ANEXO 12 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA</u>	<u>19</u>
<u>BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>20</u>

INDICE DE GRÁFICO

Gráfico 5-1 Índice de Perdas no Sistema em % no mês de junho de 2016	35
Gráfico 5-2 Índice de Perdas no Sistema em m ³ no mês de junho de 2016	49
Gráfico 5-3 Qualidade da água	51
Gráfico 5-4 Quantidade de lodo estimado na ETE Quebra Milho.....	75
Gráfico 5-5 Quantidade de lodo estimado na ETE Quebra Milho II.....	77
Gráfico 6-1 Resultados dos métodos de estimativa populacional do município de Tupi Paulista	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1 Localização do Município de Tupi Paulista no Estado de São Paulo	9
Figura 3-2 Pirâmide etária de Tupi Paulista, distribuição por sexo, segundo grupos de idade ...	13
Figura 3-3 - Fluxo escolar por faixa etária no município de Tupi Paulista.....	16
Figura 3-4 Escolaridade da população adulta (25 anos ou mais) no município de Tupi Paulista.	17
Figura 3-5 Fluxo escolar por faixa etária no município de Tupi Paulista.....	18
Figura 3-6 - Evolução do IDHM de Tupi Paulista nas duas últimas décadas	21
Figura 3-7 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Tupi Paulista.	22
Figura 3-8 - Cobertura Vegetal do município de Tupi Paulista	23
Figura 3-9 Quantidade de Cobertura Vegetal do município de Tupi Paulista.....	23
Figura 5-1 Organograma do Departamento de Água e Esgoto.....	31
Figura 5-2 Organograma do Departamento de Finanças	32
Figura 5-3 Organograma do sistema e esgoto.....	65
Figura 5-4 Gradeamento	66
Figura 5-5 Caixa de areia	66
Figura 5-6 Local de disposição final de resíduos sólidos.....	67
Figura 5-7 Localização das ETEs I e II no município de Tupi Paulista	67
Figura 5-8 ETE Quebra Milho I.....	68
Figura 5-9 ETE Quebra Milho II.....	69
Figura 5-10 Emissário Final, lançamento no canal.....	70
Figura 5-11 Canal aberto para lançamento do efluente no Córrego Galante.....	71
Figura 5-12 Encontro do efluente tratado com o córrego Galante	71
5-13 Emissário Final	72
5-14 Caixa de aeração rompida devido ao deslocamento de terra	72
5-15 Escada de aeração.....	73
5-16 Efluente lançado no Córrego Galante	73
Figura 6-1 Cenário Desejado	88
Figura 1 Formações Geológicas do Município de Tupi Paulista	3
Figura 2 - Mapa de Aquíferos do Estado de São Paulo com destaque para a região de Tupi Paulista.....	6
Figura 3 - Modelo Hidrológico do Aquífero Bauru.....	7

INDICE DE FOTOS

Foto 5-1 Painéis de acionamento das bombas	43
Foto 5-2 Poço do Campão	43
Foto 5-3 Poço do Nico	44
Foto 5-4 Poço Jardim Gracianópolis	45
Foto 5-5 Poço Jardim Aparecida	45
Foto 5-6 Poço Jardim Itália	46
Foto 5-7 Poço Centro Comunitário	46
Foto 5-8 Bombas reserva	47
Foto 5-9 Dosadoras e produtos químicos utilizados no tratamento da água	50
Foto 5-10 Armazenamento dos produtos químicos no Reservatório Caixa Alta	52
Foto 5-11 Armazenamento dos produtos químicos no Reservatório Caixa Baixa	52
Foto 5-13 RE 002	54
Foto 5-12 REN 001	54
Foto 5-14 REE 003	55
Foto 5-15 REE 004	55
Foto 5-16 REE 005	56
Foto 5-17 REE 006	56
Foto 5-18 REE 007 E 008	56
Foto 5-19 Elevatória Jardim Primavera I	62
Foto 5-20 Elevatória Jardim Primavera II	62
Foto 5-21 Elevatória Cutuca - Desativada	63
Foto 5-22 ETE do Bosque - Desativada	64
Foto 5-23 ETE Quebra Milho I	68
Foto 5-24 ETE Quebra Milho II	69

INDICE DE TABELAS

Tabela 3-1 - Rendimento médio nos vínculos empregatícios por setor e totais (R\$)	15
Tabela 3-2 - Estatísticas Vitais de Saúde.....	19
Tabela 5-1 Gastos municipais com o sistema de água e esgoto	33
Tabela 5-2 Consumo e faturamento no primeiro semestre de 2016	34
Tabela 5-3 Ocorrência de ligações no município de Tupi Paulista	34
Tabela 5-4 Sistema tarifário de Tupi Paulista	35
5-5 Dívida Ativa - Ano de 2015	38
Tabela 5-6 Divergências de ligações	39
Tabela 5-7 Divergência de Informações	39
Tabela 5-8 Receitas do ano de 2015.....	40
Tabela 5-9 Despesa de 2015.....	40
Tabela 5-10 Total de Receitas de dezembro de 2015.....	41
Tabela 5-11 Total de Despesas de dezembro de 2015	41
Tabela 5-12 Dívida ativa de 2015	41
Tabela 5-13 Produção de água nos poços do município de Tupi Paulista	48
Tabela 5-14 Relação dos reservatórios municipais.....	53
Tabela 5-15 Quantidade de Ligações por Categoria	57
Tabela 5-16 Elevatórias de Esgoto.....	61
Tabela 5-17 Volume de lodo estimado na ETE Quebra Milho I	75
Tabela 5-18 Volume de lodo estimado na ETE Quebra Milho I	77
Tabela 6-1 - Evolução demográfica do município de Tupi Paulista.....	80
Tabela 6-2 Estimativa populacional do município de Tupi Paulista pelo método geométrico ...	81
Tabela 9-1 Sistema de abastecimento de água, principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas	107
Tabela 9-2 Sistema de esgoto, principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas	108

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA - Agência Nacional das Águas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BDI - Benefícios de Despesas Indiretas

CANSAT - Monitoramento de Cana-de-açúcar

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CIRRA - Centro Internacional de Referência em Reuso da Água

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CREA-SP - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo.

DAEE/SP - Departamento de Águas e Energia do Estado de São Paulo.

DATASUS - Banco de dados do Sistema Único de Saúde

DN - Deliberação Normativa

DOE - Diário Oficial do Estado

DOU - Diário Oficial da União

EEE - Estação Elevatória de Esgoto

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FECOP - Fundo Estadual de Controle de Poluição

FM - Formação

FUNASA - Fundação Nacional da Saúde

GEPAC - Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento

GTE - Grupo Técnico

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IGA - Instituto de Geociências Aplicadas

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Legislação e Documentos

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

INPE - Instituição Nacional de Pesquisas Espaciais

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPRS e IPVS - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

IPTU - Imposto predial territorial urbano

NBR - Denominação de norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas

PIB - Produto Interno Bruto

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PMSS - Programa de Modernização do Setor de Saneamento

PNCDA - Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PROCEL - Programa de Conservação de Energia Elétrica

PURA - Programa de Uso Racional da Água

RDC/ANVISA - Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA

REE - Reservatório Elevado

REE - Reservatório Enterrado

RIPSA - Rede Interagencial de Informações para a Saúde

SABESP - Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SANEAR - Programa de Eficiência Energética em Saneamento Ambiental

SB - Sub-bacia

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA - Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária

SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats* (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças)

UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídrico

1 APRESENTAÇÃO

Atendendo ao contrato firmado entre MRT - Engenharia & Consultoria Ambiental e a Prefeitura Municipal de Tupi Paulista (SP), é apresentado o Plano Municipal de Saneamento Básico, abrangendo as disciplinas de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário.

2 ASPECTOS LEGAIS

Um efetivo suporte legal, de âmbito Federal, Estadual e Municipal, é essencial não só para a concepção e implementação do PMSB de Tupi Paulista (SP), mas também para a operacionalização das ações e serviços dele decorrentes, possibilitando, de forma sólida, definir as responsabilidades e estruturar os mecanismos de planejamento e fiscalização. A elaboração do PMSB de Tupi Paulista (SP) pautou-se nos princípios e diretrizes estabelecidos na Lei Federal nº 11.445/2007, nos instrumentos definidos na legislação e normas aplicáveis, bem como nos programas e políticas públicas que guardam relação com o saneamento básico.

2.1 PRINCÍPIOS

- Universalização do acesso;
- Integralidade compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso a estes serviços em conformidade com suas necessidades, maximizando a eficácia das ações e resultados;
- Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, e outras de relevante interesse social

voltadas para a melhoria da qualidade de vida, ~~para~~ nas quais o saneamento básico seja fator determinante;

- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e adoção de soluções graduais.
- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Controle social;
- Segurança, qualidade e regularidade;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

2.2 DIRETRIZES

- Prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;
- Aplicação dos recursos financeiros administrados pelo Município de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;
- Estímulo à instituição de adequada regulação dos serviços;
- Utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das ações de saneamento básico;
- Melhoria da qualidade de vida, das condições ambientais e de saúde pública;
- Colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;
- Fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;
- Adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica e riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;
- Adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;
- Estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns aos Municípios limítrofes, mediante mecanismos de cooperação entre os entes.

2.3 ÂMBITO FEDERAL

Os diplomas legais pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Brasil são bastante numerosos. São destacados, a seguir, os principais:

- **Constituição Federal de 1988.** Constituição Federal do Brasil.
- **Lei nº 11.445/2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- **Lei nº 11.107/2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
- **Decreto nº 5.440/2005:** 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 consumidores sobre a qualidade da água para consumo humano.
- **Lei nº 11.079/2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- **Portaria nº 2914/4 MS.** Estabelece os procedimentos e responsabilidade relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
- **Lei nº 10.257/2001.** Estatuto das Cidades - Regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal; estabelece diretrizes gerais da política urbana, e dá outras providências.
- **Lei nº 9.984/2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional das Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- **Lei nº 9.433/1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recurso 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.
- **Lei nº 9.074/1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos, e dá outras providências.

- **Lei nº 8.987/1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão de serviços públicos, previsto no Art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- **Lei 8.666/1993.** Regulamento o Art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, e dá outras providências.
- **Lei nº 8.080/1990.** Lei do SUS. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
- **Lei nº 8.078/1990.** Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- **Lei nº 6.938/1991.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 404/2008.** Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93.
- **Resolução CONAMA nº 387/2008.** Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008. págs. 68-69.
- **Resolução CONAMA nº 396/2008.** Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008. págs. 66-68.
- **Resolução CNRH nº 70/2007.** Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso

da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei nº 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei nº 9.984, de 2000.

- **Resolução CNRH nº 76/2007.** Estabelece diretrizes gerais para integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.
- **Resolução CONAMA nº 380/2006.** "Retifica a Resolução CONAMA nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e da outras providências." - Data da legislação 31/10/2006 - Publicação DOU nº 213, de 07/11/2006, pág. 59.
- **Resolução CONAMA nº 377/2006.** Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 - Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56.
- **Resolução CONAMA nº 371/2006.** "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza - SNUC e da outras providências." - Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU nº 067, de 06/04/2006, pág. 45.
- **Resolução CONAMA nº 369/2006.** "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, pág. 150-151.
- **Resolução CNRH nº 58/2006.** Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- **Resolução CNRH nº 65/2006.** Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimento de licenciamento ambiental.
- **Resolução CNRH nº 48/2005.** Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 54/2005.** Estabelece modalidade, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água.

- **Resolução CONAMA nº 357/2005.** "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 53, de 18/03/2005, págs. 58-63.
- **Resolução ANA nº 707/2004 (BPPS nº 12 de 3.1.2005).** Dispõe sobre procedimento de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e da outras providências.
- **Resolução CNRH nº 32/2003.** Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.
- **Resolução ANA nº 194/2002.** Procedimento e critérios para a emissão, pela Agência Nacional de Águas - ANA, do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica - CERTOH de que trata o Decreto nº 4.024, de 21 de novembro de 2001.
- **Resolução CNRH nº 29/2002.** Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.
- **Resolução CNRH nº 30/2002.** Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
- **Resolução CNRH nº 15/2001.** Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
- **Resolução CNRH nº 16/2001.** Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 17/2001.** Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.
- **Resolução CNRH nº 12/2000.** Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
- **Resolução CNRH nº 13/2000.** Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre recursos Hídricos.

2.4 ÂMBITO ESTADUAL

Os diplomas legais pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Estado de São Paulo também são bastante numerosos. São destacados, a seguir, os principais:

- **Constituição do Estado de São Paulo 1989** - Capítulo IV. Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento.

- **Decreto nº 50.667/2006.** Regulamenta dispositivos da Lei da cobrança.
- **Lei nº 12.183/2005.** Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo.
- **Decreto nº 47.400/2002.** Regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.
- **Lei nº 10.843/2001.** Altera a Lei nº 7.663/91, da política de recursos hídricos, definindo as entidade públicas e privadas que poderão receber recursos do FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- **Lei Estadual nº 6.134/1998.** Dispõe sobre a Preservação dos Depósitos Naturais de Águas Subterrâneas.
- **Projeto de Lei nº 20/1998.** Dispõe sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos do Domínio do Estado e da outras providências.
- **Deliberação nº 22/1998.** Aprova a proposta de alteração do Decreto Estadual 8468 que dispõe sobre a Regulamentação da Lei Estadual 997.
- **Decreto Estadual no 43.204/1998.** Regulamenta o FEHIDRO e altera dispositivos do Decreto Estadual 37.300.
- **Decreto nº 43.594/1998.** inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, a prevenção e o controle da poluição
- **Decreto nº 43.265/1998.** Nova redação de dispositivos do Decreto nº 36.787/93, sobre o CRH.
- **Lei nº 9.866/1997.** (Com retificação feita no DOE, de 09/12/1997). Proteção e recuperação de mananciais.
- **Decreto nº 41.258/1996.** Regulamenta os artigos 9º à 13 da Lei n.º 7.663, de 30.12.1991 - Outorga.
- **Portaria DAEE nº717/1996.** Norma sobre outorgas.
- **Decreto nº 40.815/1996.** Inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, que aprova o Regulamento de Lei nº 997/76, que trata sobre a prevenção e controle da poluição.

- **Decreto nº 39.742/1994** (Alterada pelo Decreto nº 43.265/98). Adapta o CRH do Decreto nº 36.787/93.
- **Decreto nº 38.455/1994**. Nova redação do artigo 2º do Decreto nº 36.787/93, que adapta o CRH.
- **Decreto nº 36.787/1933** (Redação alterada pelos Decretos nos 38.455/94; 39.742/94 e 43,265/98). Adapta o Conselho Estadual de recursos Hídricos.
- **Lei Estadual nº 7.750/1992**. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.
- **Decreto Estadual nº 32.955/1991**. (Com retificação feita no DOE, de 03/02/1991). Regulamenta a Lei Estadual nº 6.134/88, de água subterrâneas.
- **Decreto nº 28.489/1988**. Considera como modelo básico a Bacia do Rio Piracicaba.
- **Decreto Estadual nº 27.576/1987**. Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de gestão de Recursos Hídricos.
- **Lei nº 1.563/1978**. Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental.
- **Decreto nº 10.755/1977**. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468/76.
- **Decreto nº 8.468/1976**. Regulamentação da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, com 172 artigos e anexos, cujas disposições representaram um instrumento de trabalho com mecanismos ajustados para operação e controle do meio ambiente.
- **Lei nº 997/1976**. Dispõe sobre a instituição do sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente, na forma prevista nesta Lei, pela Lei nº 118/73 e pelo Decreto nº 5.993/75.
- **Decreto-lei nº 52.490/1970**. Dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos no Estado de São Paulo contra agentes poluidores.

2.5 ÂMBITO MUNICIPAL

Decreto nº 6.112/2015: Definição da tarifa de água e esgoto por categoria.

3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONOMICO, CULTURAL E AMBIENTAL

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A cidade de Tupi Paulista localiza-se na região sudoeste do Estado de São Paulo, com área de 244,646 km² e altitude média de 400 metros. As coordenadas geográficas da sede são: latitude 21°22'52" Sul e longitude 51°34'14" Oeste.

O município de Tupi Paulista (SP) está inserido na Região Administrativa de Presidente Prudente (SP) e na Região de Governo de Dracena (SP). Faz limite com os municípios de Dracena (SP), Ouro Verde (SP), Monte Castelo (SP), Junqueirópolis (SP), Nova Guataporanga (SP) e São João do Pau D'Alho (SP). A Figura 3-1 mostra a localização do município de Tupi Paulista no Estado de São Paulo.



Figura 3-1 Localização do Município de Tupi Paulista no Estado de São Paulo

Tupi Paulista encontra-se a 663km (seiscentos e sessenta e três quilômetros) da capital do Estado, e o seu acesso pode ser realizado através das rodovias SP-294 e SP-563.

3.2 CLIMA

A Região do extremo Sudoeste do Estado de São Paulo, na qual se localiza o município de Tupi Paulista, caracteriza-se, segundo NIMER (1977), por clima tropical quente e úmido (com chuvas de verão), com 1 (um) a 2 (dois) meses de estação seca (inverno). A umidade relativa do ar é maior nas regiões próximas ao Rio Paraná.

O clima de Tupi Paulista se classifica como *Aw (Köppen)*, ou seja, tropical com inverno seco, sendo o mês mais frio com temperatura média superior a 12,5°C. O mês mais seco tem precipitação inferior a 27.9 mm, com período chuvoso que se atrasa para o outono.

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 20,1°C, oscilando entre mínima média de 12,5°C e máxima média de 27,3°C. A precipitação média anual é de 1.244 mm.

3.3 GEOLOGIA E PODOLOGIA

O território onde está inserido o município de Tupi Paulista (SP) compõe a formação geológica do Grupo Bauru, engloba a Formação Santo Anastácio e Vale do Rio do Peixe, sendo constituído por arenitos e compostos por sedimentos com maior contribuição de areia fina a silte.

Mineralogicamente, o território constitui-se essencialmente de quartzo, ocorrendo subordinadamente feldspatos, calcedônia e opacos. O caráter subarcosiano é frequente. Localmente, ocorrem cimento e nódulos carbonáticos preservados, sendo comum o surgimento de orifícios atribuídos à dissolução destes nódulos.

3.4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

3.4.1 BREVE HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

Entre os Rios Aguapeí e do Peixe, banhado pelos ribeirões dos Marrecos e Nova Palmeira, em 1941, Lélío de Toledo Pizza e Almeida, proprietário de gleba de matas, fundou uma povoação.

A atração de colonizadores se fez mediante a venda de lotes a preços acessíveis, após os trabalhos de desmatamento e arruamento feitos pelo engenheiro Francisco Cunha. A primeira denominação do loteamento foi "Tupy", posteriormente alterada para "Gracianópolis".

O fator de desenvolvimento da localidade foi a cafeicultura, que tornou-se, então, a principal fonte de riqueza.

Em 1944, com terras desmembradas dos municípios de Andradina (SP) e Presidente Venceslau (SP), juntamente ao Distrito de Ribeirão dos Índios, criou-se o Distrito de Paz de Gracianópolis.

Em 1953, a cidade passou a ser nomeada "Tupi Paulista", hoje constituída pelos Distritos Sede, Guaraciaba d'Oeste e Oásis.

3.4.2 DINÂMICA POPULACIONAL

Segundo a Fundação SEADE, a população no município de Tupi Paulista, em 2015, era de 14.762 (quatorze mil, setecentos e sessenta e dois) habitantes, o que corresponde a aproximadamente 12% (doze por cento) da população da Região de Governo (RG) de Dracena (SP). A densidade demográfica é de 60,31 (sessenta vírgula trinta e um) hab/km², índice superior ao da RG, que é de 41,6 (quarenta e um vírgula seis) hab/km², e inferior ao do Estado de São Paulo, que é de 173,42 (cento e setenta e três vírgula quarenta e dois) hab/km².

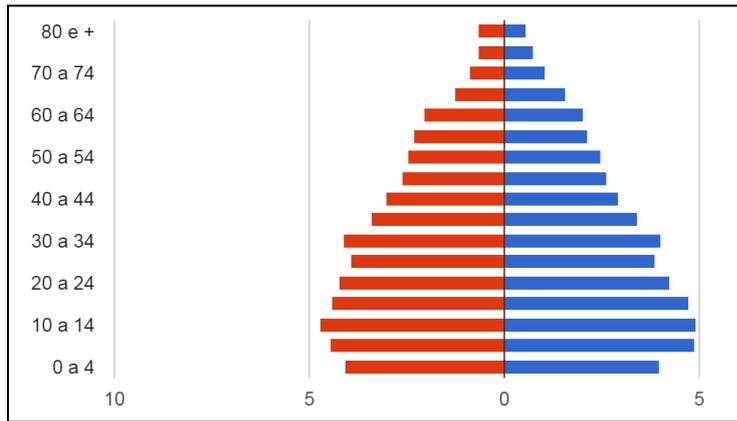
A taxa geométrica de crescimento da população foi de 0,69% (zero vírgula sessenta e nove por cento)/ano, entre os anos de 2010 e 2015, taxa esta superior à de crescimento da RG, que foi de 0,52% (zero vírgula cinquenta e dois por cento)/ano, porém, inferior à taxa de crescimento do Estado de São Paulo, que foi de 0,87% (zero vírgula oitenta e sete por cento)/ano.

O grau de urbanização da cidade de Tupi Paulista (SP) é de 78% (setenta e oito por cento), enquanto o do Estado de São Paulo está dimensionado em de 96% (noventa e seis por cento). Com relação ao perfil temporal, observa-se que houve aumento da taxa de urbanização entre os anos de 1980 e 2000, passando de 58,75% (cinquenta e oito vírgula setenta e cinco por cento) para 81,87% (oitenta e um vírgula oitenta e sete por cento). Entre os anos 2000 e 2014, o índice de urbanização sofreu um declínio, caindo para 78,54% (setenta e oito vírgula cinquenta e quatro por cento).

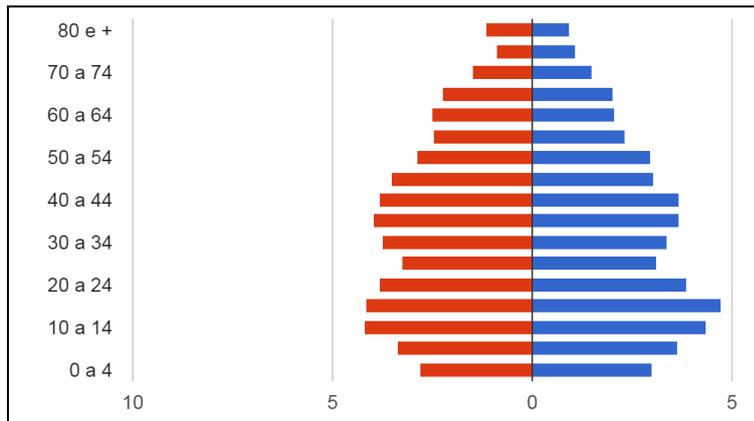
O índice de envelhecimento da população é de 159,23% (cento e cinquenta e nove vírgula vinte e três por cento), superior ao índice de RG, que é de 101,60% (cento e um vírgula sessenta por cento), e superior também ao índice do Estado de São Paulo, que é de 67,2% (sessenta e sete vírgula dois por cento). Vale observar que, apesar do índice elevado de envelhecimento, i.e., a razão entre a população de 65 (sessenta e cinco) anos ou mais, em relação à população total, aumentou nos últimos 20 (vinte) anos, passando de 4,83% (quatro

vírgula oitenta e três por cento) em 1991 para 5,83% (cinco vírgula oitenta e três por cento) em 2000 e, então, para 7,36% (sete vírgula trinta e seis) em 2010, sendo que a razão de dependência diminuiu neste período. A razão de dependência indica o percentual da população com menos de 15 (quinze) anos, e mais de 65 (sessenta e cinco) anos, denominadas de "população dependente", em relação à população com idade entre 15 (quinze) e 64 (sessenta e quatro) anos, considerada "potencialmente ativa". Este índice passou de 65,43% (sessenta e cinco vírgula quarenta e três por cento) em 1991 para 54,94% (cinquenta e quatro vírgula noventa e quatro por cento) em 2000, chegando a 45,92% (quarenta e cinco vírgula noventa e dois por cento) em 2010. A Figura 3-2 demonstra as pirâmides etárias da população ao longo dos últimos 20 anos.

1991



2000



2010

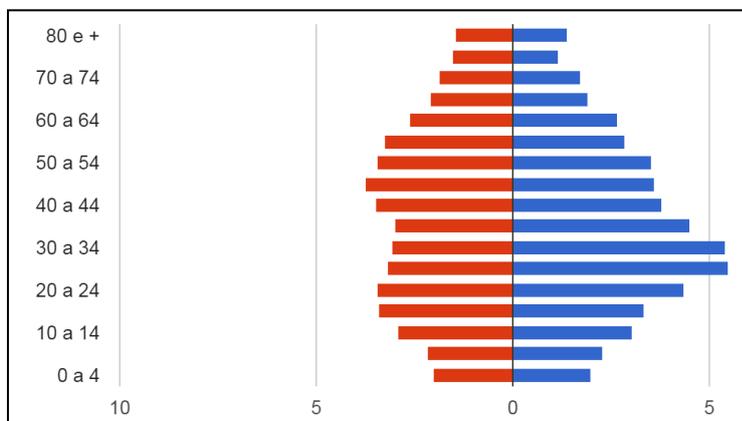


Figura 3-2 Pirâmide etária de Tupi Paulista, distribuição por sexo, segundo grupos de idade

Outro dado relevante diz respeito à longevidade. No município Tupi Paulista (SP) a esperança de vida ao nascer era de 69,5 anos em 1991, passando a 74 anos em 2000, atingindo 75,1 anos em 2010. Tais valores são compatíveis à expectativa de vida no Estado de São Paulo, que é de 75,7 anos, e ligeiramente superior à média do País, que é de 73,9 anos.

3.4.3 CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS

O PIB de Tupi Paulista (SP), considerando dados do ano de 2013, foi de R\$ 229.665,02 (duzentos e vinte e nove mil, seiscentos e sessenta e cinco reais e dois centavos), o que corresponde a 9,75% (nove vírgula setenta e cinco por cento) do PIB da RG e, ainda, a 0,013% (zero vírgula zero treze por cento) do PIB do Estado de São Paulo.

O setor que teve maior participação no município foi o de serviços, correspondente a 78,05% (setenta e oito vírgula zero cinco por cento), seguido do setor de comércio, correspondente a 16,47% (dezesseis vírgula quarenta e sete por cento), e da agropecuária, correspondente a 5,49% (cinco vírgula quarenta e nove por cento).

O setor de serviços também foi responsável pela maior participação dos empregos formais no município, correspondendo ao percentual de 49,56% (quarenta e nove vírgula cinquenta e seis por cento), seguido do setor de comércio, que atingiu 31,39% (trinta e um vírgula trinta e nove por cento) e da agropecuária, com 11,72% (onze vírgula setenta e dois por cento). O rendimento médio mensal do total de empregos formais foi de R\$1.554,19 (mil quinhentos e cinquenta e quatro reais e dezenove centavos) em 2014, sendo a média de rendimento para empregos formais no setor agropecuário de R\$ 1.191,00 (mil cento e noventa e um reais), R\$ 1.700,12 (mil e setecentos reais e doze centavos) na indústria, e de R\$ 1.780,55 (mil setecentos e oitenta reais e cinquenta e cinco centavos) no setor de serviços. O rendimento médio, classificado pelos setores econômicos, é apresentado na Tabela 3-1 a seguir.

Tabela 3-1 - Rendimento médio nos vínculos empregatícios por setor e totais (R\$)

Unidade territorial	Rendimento Médio por Setor Econômico					Rendimento Médio no Total
	Agropecuária	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	
Tupi Paulista	1.191,00	1295,96	1159,33	1700,12	1780,55	1554,19
Região de Dracena	1487,60	1491,82	1535,51	2391,46	1795,64	1830,38
Estado de São Paulo	1652,59	2072,24	2385,21	3194,95	2903,96	2740,42

Fonte: Fundação SEADE, dados referentes à 2014.

Entre os anos de 2000 e 2010, a taxa de atividade econômica da população de 18 (dezoito) anos ou mais passou de 62,99% (sessenta e dois vírgula noventa e nove por cento) em 2000 para 59,62% (cinquenta e nove vírgula sessenta e dois por cento) em 2010. Ao mesmo tempo, a taxa de desocupação passou de 11,68% (onze vírgula sessenta e oito por cento) em 2000 para 4,04% (quatro vírgula zero quatro por cento) em 2010.

O Atlas Brasil de Desenvolvimento Humano, edição de 2013, produzido por uma parceria entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), aponta que a renda *per capita* média de Tupi Paulista (SP) cresceu 127,63% (cento e vinte e sete vírgula sessenta e três por cento) nas últimas duas décadas, aumentando de R\$ 401,69 (quatrocentos e um reais e sessenta e nove centavos), em 1991, para R\$ 625,56 (seiscentos e vinte e cinco reais e cinquenta e seis centavos) em 2000 e, então, para R\$ 914,36 (novecentos e quatorze reais e trinta e seis centavos) em 2010, o que equivale a uma taxa média anual de crescimento, no período mencionado, de 4,42% (quatro vírgula quarenta e dois por cento). A taxa média anual de crescimento, entre os anos de 1991 e 2000, foi de 5,04% (cinco vírgula zero quatro por cento), e 3,87% (três vírgula oitenta e sete por cento) entre os anos de 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda *per capita* domiciliar inferior a R\$ 140,00 (cento e quarenta reais), considerando os preços de agosto de 2010, passou de 25,93% (vinte e cinco vírgula noventa e três por cento), em 1991, para 11,88% (onze vírgula oitenta e oito por cento) em 2000, e para 2,78% (dois vírgula setenta e oito por cento) em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,53 (zero vírgula cinquenta e três) em 1991, para

0,54 (zero vírgula cinquenta e quatro) em 2000, e para 0,49 (zero vírgula quarenta e nove) em 2010.

3.4.4 EDUCAÇÃO

Segundo dados do IBGE, Tupi Paulista possui 4 (quatro) Pré-Escolas, 5 (cinco) estabelecimentos de Ensino Fundamental e 2 (dois) de Ensino Médio. A taxa de analfabetismo da população de 15 (quinze) anos ou mais era de 6,22% (seis vírgula vinte e dois por cento) em 2010, ligeiramente inferior à da RG, que era de 7,80% (sete vírgula oito por cento), e superior à do Estado de São Paulo, que era de 4,33% (quatro vírgula trinta e três por cento).

O fluxo escolar demonstra a proporção de jovens e adultos que passaram pelos ciclos formais da escola sem atraso. Por faixa etária, revela que houve um aumento na proporção das crianças de até 6 (seis) anos que estão na escola, em 2010 com índice de 100% (cem por cento).

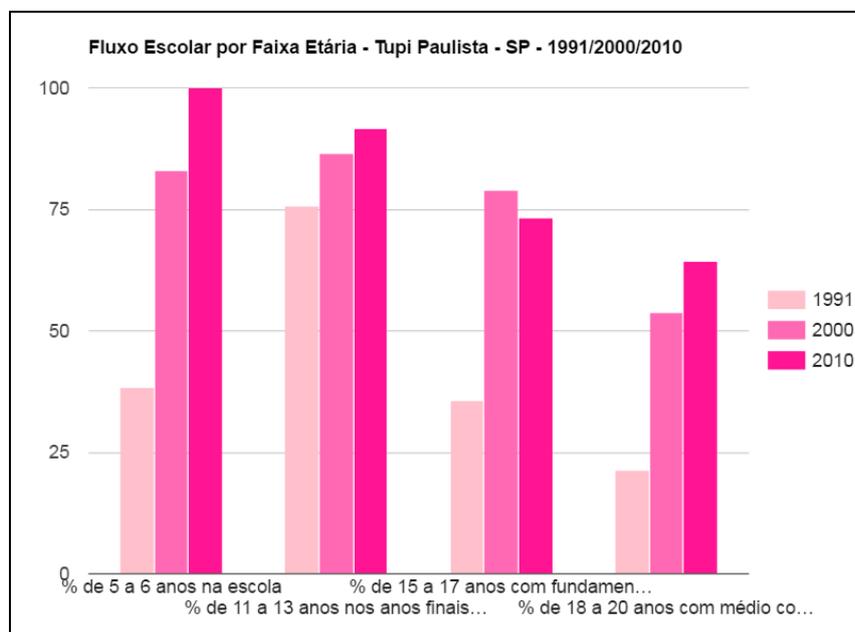


Figura 3-3 - Fluxo escolar por faixa etária no município de Tupi Paulista

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Urbano (2013)

Deve-se destacar que as estatísticas que relacionam a escolaridade da população adulta carregam uma grande inércia em função do peso das gerações mais antigas e, portanto, de menos escolaridade. o Atlas Brasil de Desenvolvimentos Humano (2013), revela que o

percentual de população analfabeta com 25 ou mais caiu de 52,6% (cinquenta e dois vírgula seis por cento) em 1991 para 50,4% (cinquenta vírgula quatro por cento) em 2000 e, em 2010 era de 43,2% (quarenta e três vírgula dois por cento). A Figura 3-4 mostra a escolaridade da população adulta nos últimos 20 anos.

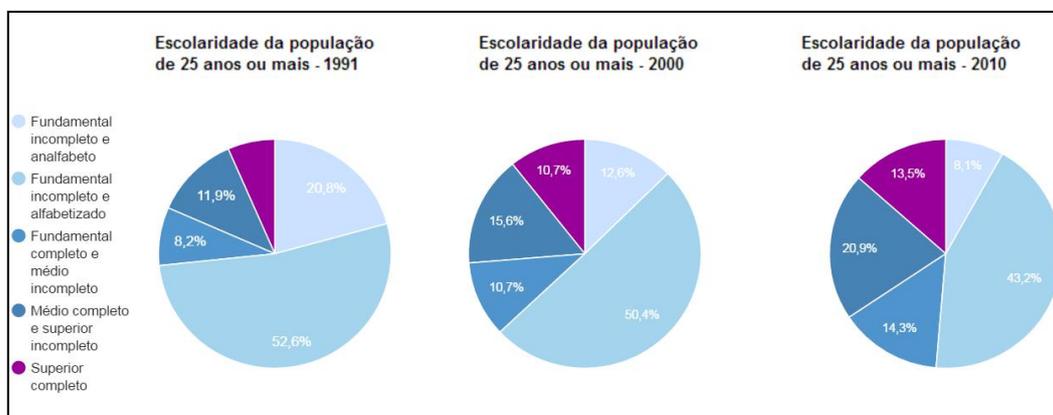


Figura 3-4 Escolaridade da população adulta (25 anos ou mais) no município de Tupi Paulista.
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Urbano (2013)

A comparação do fluxo escolar por faixa etária entre o município de Tupi Paulista (SP), o Estado de São Paulo e o Brasil (Figura 3-5), demonstra superioridade em números de crianças e adolescentes na escola. Deve-se destacar que, no município de Tupi Paulista (SP), a proporção de jovens de 15 (quinze) à 17 (dezessete) anos com Ensino Fundamental completo e, de jovens de 18 (dezoito) à 20 (vinte) anos com Ensino Médio completo, é superior à média do Estado de São Paulo e, ainda, à média nacional.

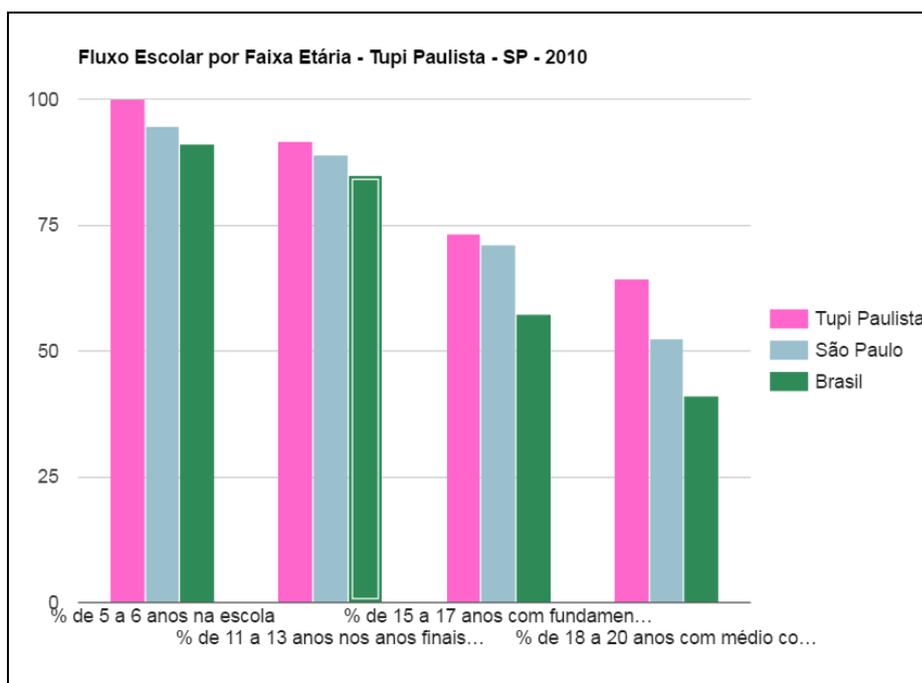


Figura 3-5 Fluxo escolar por faixa etária no município de Tupi Paulista.

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Urbano (2013)

Os "anos esperados de estudo" indicam o número de anos em que a criança, ao iniciar a vida escolar no ano de referência, tende a completá-lo. Em 2010, Tupi Paulista (SP) apresentava dados de 10,33 (dez vírgula trinta e três) anos esperados de estudo; em 2000, eram 10,99 (dez vírgula noventa e nove) anos e, em 1991, falava-se em 10,67 (dez vírgula sessenta e sete) anos. No mesmo período, no Estado de São Paulo eram 10,33 (dez vírgula trinta e três) anos esperados de estudo em 2010, 10,23 (dez vírgula vinte e três) anos em 2000 e, em 1991, 9,68 (nove vírgula sessenta e oito) anos.

3.4.5 SAÚDE

De acordo com o IBGE, o município de Tupi Paulista (SP) possui 07 (sete) estabelecimentos de saúde, sendo 2 (dois) privados e 5 (cinco) municipais. A Tabela 3-2, a seguir, apresenta as estatísticas de saúde.

Tabela 3-2 - Estatísticas Vitais de Saúde

Indicador	Tupi Paulista	Região de Governo de Dracena	Estado de São Paulo
Taxa de Natalidade (Por mil habitantes)	12,42	13,10	14,66
Taxa de Fecundidade Geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	51,53	51,60	52,10
Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)	-	12,23	11,43
Taxa de Mortalidade na Infância (Por mil nascidos vivos)	-	14,81	13,10
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	124,56	102,78	117,60
Taxa de Mortalidade da População de 60 anos ou mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	3.812,82	3.532,99	3.486,44
Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (Em %)	6,59	9,08	6,70
Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (Em %)	76,37	78,64	76,69
Partos Cesáreos (Em %)	81,32	84,05	58,53
Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (Em %)	6,04	8,59	9,33
Gestações Pré-Termo (Em %)	8,79	10,45	11,26

Fonte: Fundação SEADE, dados referentes à 2014.

Vale notar que a mortalidade infantil é inexistente no município, e tem seguido constante queda nos últimos 20 (vinte) anos. Sofreu um aumento significativo no ano de 2006, com 48,08 (quarenta e oito vírgula oito) a cada mil pessoas nascidas e, em 2012, apresentou o número de de 24,69 (vinte e quatro vírgula sessenta e nove) crianças a cada mil pessoas nascidas. Já no ano de 2014, a taxa de mortalidade infantil apresentou-se inexistente.

3.4.6 QUALIDADE DE VIDA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Para avaliar a qualidade de vida e de desenvolvimento social, serão utilizados dois índices: o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), calculado pela Fundação SEADE, e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), demonstrado pelo Atlas Brasil de Desenvolvimento Humano.

O IPRS sintetiza a situação do município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade. Com relação à riqueza, o SEADE utiliza, como variáveis, o consumo anual de energia elétrica por ligação no comércio, na agricultura, e nos serviços, bem como o

consumo de energia elétrica por ligação residencial, o rendimento médio do emprego formal e o valor adicionado *per capita*.

Na dimensão de longevidade, são consideradas as taxas de mortalidade infantil, de mortalidade perinatal, e de mortalidade das pessoas entre 15 (quinze) e 34 (trinta e quatro) anos, bem como das pessoas acima de 60 (sessenta) anos.

Na dimensão escolaridade, por fim, são consideradas as seguintes variáveis: proporção de pessoas de 15 (quinze) à 17 (dezesete) anos que concluíram o Ensino Fundamental; percentual de pessoas de 15 (quinze) à 17 (dezesete) anos com pelo menos 04 (quatro) anos de estudo; proporção de pessoas de 18 (dezoito) à 19 (dezenove) anos com Ensino Médio completo; e taxa de atendimento à Pré-Escola.

O município de Tupi Paulista (SP) é classificado como grupo 4 (quatro), onde estão enquadrados os “municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade”. O escore do município ficou abaixo da média do Estado para as dimensões avaliadas, a saber, riqueza e longevidade, no entanto, obteve um escore maior em relação ao Estado de São Paulo quando se fala em dimensão de escolaridade.

Não obstante, as últimas duas décadas tem testemunhado aumento no indicador IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal), tendo este passado de 0,566 (zero vírgula quinhentos e sessenta e seis), dados de 1991, para 0,713 (zero vírgula setecentos e treze) em 2000, chegando a 0,769 (zero vírgula setecentos e sessenta e nove) no ano de 2010.

Desta forma, o município está situado na faixa de desenvolvimento humano alto (IDHM entre 0,566 e 0,769). A Figura 3-6 ilustra a evolução do IDHM nos últimos 20 (vinte) anos.

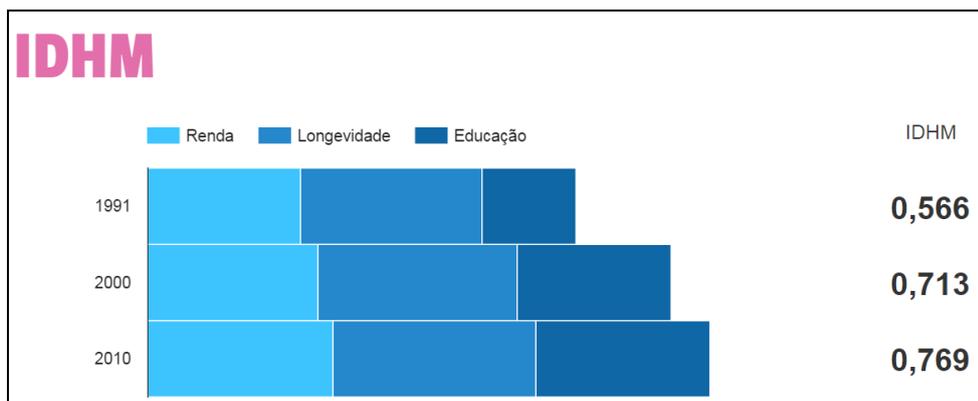


Figura 3-6 - Evolução do IDHM de Tupi Paulista nas duas últimas décadas

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Urbano (2013)

Convém destacar que, embora o escore das variáveis de Educação tenha ficado abaixo da média do Estado de São Paulo, segundo o SEADE, essa dimensão foi a que mais cresceu em termos absolutos no cálculo do IDHM, denotando um esforço do município para melhorar a questão educacional.

Com relação à evolução do IDHM, observa-se que, entre os anos de 1991 e 2010, o município de Tupi Paulista (SP) teve um incremento de 35,87% (trinta e cinco vírgula oitenta e sete por cento), incremento este abaixo da média de crescimento nacional, que foi de 47% (quarenta e sete por cento), porém, condizente com a média de crescimento Estadual, que apresentou um percentual de 35% (trinta e cinco por cento). Embora o crescimento do IDHM tenha sido inferior, o valor de 0,769 (zero vírgula setecentos e sessenta e nove) está compatível do IDHM médio do Estado de São Paulo, conforme pode ser observado na Figura 3-7.

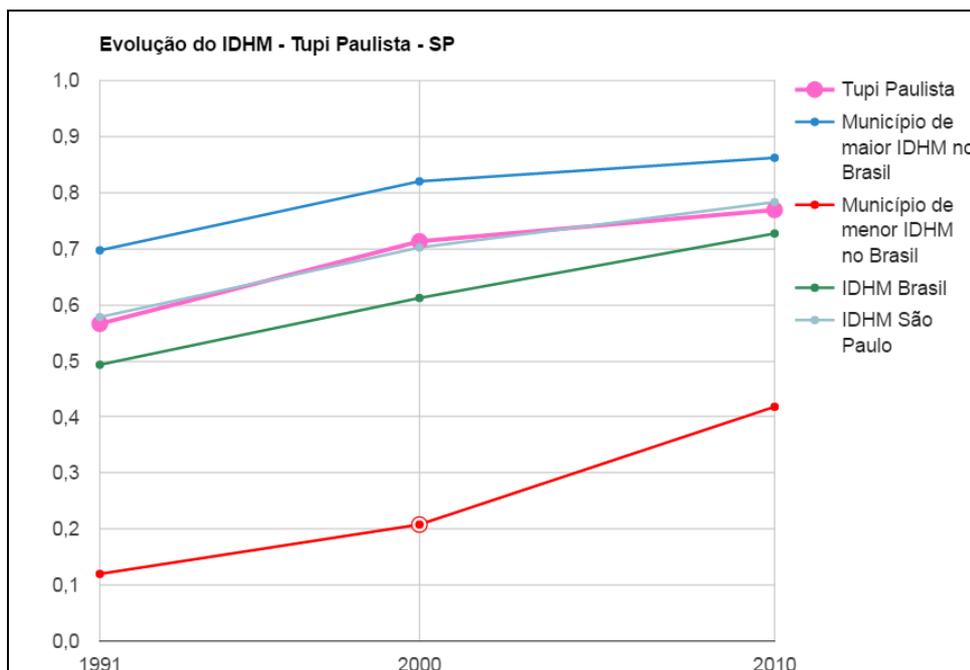


Figura 3-7 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Tupi Paulista.

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Urbano (2013)

3.5 ASPECTOS AMBIENTAIS

3.5.1 COBERTURA VEGETAL

O município de Tupi Paulista (SP) está inserido na Região Hidrográfica do Paraná, que apresenta biomas de Mata Atlântica e Cerrado, e cinco tipos de cobertura vegetal: Cerrado, Mata Atlântica, Mata de Araucária, Floresta Estacional Decídua e Floresta Estacional Semidecídua. O uso do solo na região passou por grandes transformações ao longo dos ciclos econômicos do País, o que ocasionou um grande desmatamento. A vegetação atual do município pode ser observada na figura 3-8.

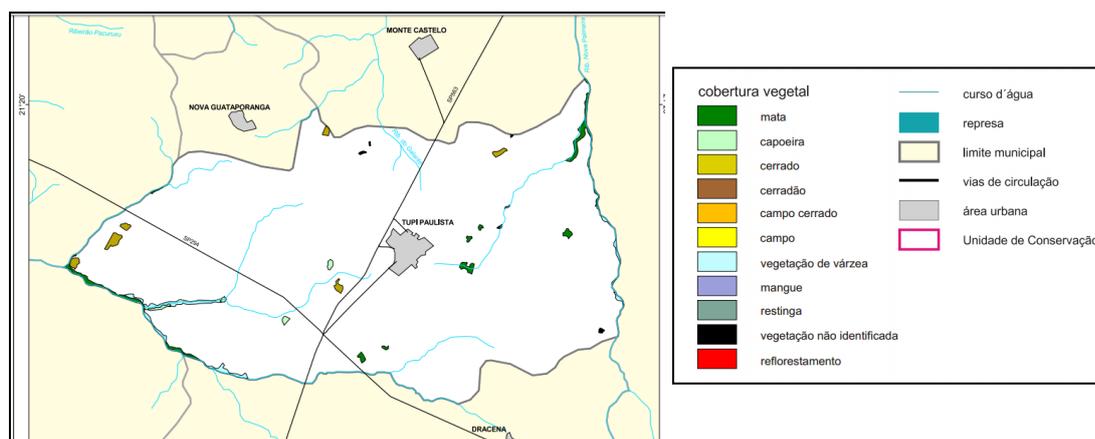


Figura 3-8 - Cobertura Vegetal do município de Tupi Paulista

Fonte: Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo

Segundo Instituto Florestal de São Paulo e o Programa Biota/FAPESP, a cobertura vegetal do município possui 0,76% (zero vírgula setenta e seis por cento) de cobertura de mata, 0,56% (zero vírgula cinquenta e seis por cento) de vegetação de várzea e 0,40% (zero vírgula quarenta por cento) de cerrado, conforme figura 3-9.

Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	176,22	0,76
capoeira	31,88	0,14
cerrado	92,29	0,40
vegetação de várzea	130,87	0,56
vegetação não classificada	13,91	0,06
TOTAL	445,17	1,91

* (em relação a área do município)
área do município: 23.300 ha

Figura 3-9 Quantidade de Cobertura Vegetal do município de Tupi Paulista

Os dados mais recentes em relação à quantidade de pastagens no município apontam para um total de 15.563 ha (quinze mil, quinhentos e sessenta e três hectares), ou 67% (sessenta e sete por cento) do território, no ano de 2006 (IBGE/SIDRA). Já quanto à área plantada com cana-de-açúcar, os dados indicam um total de 7.425 ha (sete mil, quatrocentos e vinte e cinco hectares), o que representa em torno de 32% (trinta e dois por cento) do território municipal no ano de 2013 (INPE/CANASAT).

3.5.2 DISPONIBILIDADE HÍDRICA

O Estado de São Paulo divide seu território em 22 (vinte e duas) Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), uma vez que a divisão mais natural para gerenciamento dos recursos naturais é a bacia hidrográfica, a qual muito raramente coincide com a divisão política dos Municípios e Estados.

O Município de Tupi Paulista (SP), especificamente, tem todo o seu território localizada na UGRHI 20 (vinte) – Aguapeí, mais especificamente na área denominada "Baixo Aguapeí". Na UGRHI 20 (vinte) – Aguapeí, a população dos 32 (trinta e dois) municípios com sede na bacia hidrográfica do Rio Aguapeí é de 361.763 (trezentos e sessenta e um mil, setecentos e sessenta e três) habitantes, sendo que 88,25% (oitenta e oito vírgula vinte e cinco por cento) estão na área urbana, a qual corresponde a 0,79% (zero vírgula setenta e nove por cento) do território da UGRHI.

As águas exploradas para o abastecimento de Tupi Paulista são de origem subterrâneas, oriundas de captação através de poços de (pequena ou alta) produtividade, conforme abordado com detalhes no Relatório de Avaliação Hidrogeológica apresentado no Anexo I.

3.6 INFRAESTRUTURA SANITÁRIA EXISTENTE

3.6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água atende 100% (cem por cento) da área urbana do Município, juntamente à área de expansão urbana (área rural), totalizando 6.025 (seis mil e vinte e cinco) ligações, segundo dados fornecidos pelo Departamento de Água e Esgoto. A produção de água de abastecimento conta com mananciais subterrâneos, sendo o sistema formado por 07 (sete) poços.

Existem 07 (sete) poços espalhados pela área urbana. Dentre eles, apenas 06 (seis) estão em funcionamento, 01 (um) encontra-se atualmente desativado e, sendo assim, o total de água produzida proveniente de captação subterrânea é de 350m³/h (trezentos e cinquenta metros cúbicos por hora).

Por se tratar do escopo dos trabalhos em questão, a descrição detalhada do sistema de abastecimento de água, bem como sua avaliação frente às atuais condições de

operação e capacidades para o futuro atendimento das demandas previstas ao longo do horizonte de estudo, são dados apresentados no capítulo 6 deste relatório.

3.6.1.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário abrange toda a área urbana de Tupi Paulista (SP). Na sede do Município, 91% (noventa e um por cento) dos esgotos são coletados e encaminhados para a ETE Quebra Milho I e II, sendo os outros 9% (nove por cento) restantes não dotados de ligações, conforme dados do SNIS 2014. As ETE I e II são compostas por lagoas anaeróbias, seguidas de lagoas facultativas, e tem o seu lançamento tratado no Córrego Galante, enquadrado como Classe 2 (dois) pelo Decreto Estadual nº10.775/77.

Por se tratar do escopo dos trabalhos em questão, descrição mais detalhada do sistema de esgotamento sanitário, bem como sua avaliação frente às atuais condições de operação e capacidades para o futuro atendimento das demandas previstas ao longo do horizonte de estudo, são dados apresentados na sequência deste relatório, no capítulo 7.

4 OBJETIVOS E METAS

4.1 OBJETIVOS GERAIS

O novo Marco Regulatório dos serviços de Saneamento Básico tem, primordialmente, na Lei Federal n.º 11.445/2007 e, complementarmente, nas Leis n.º 8.987/1995 e n.º 11.107/2005, a base jurídica e legal fundamental para o entendimento dos objetivos do Plano de Saneamento Básico.

Os objetivos do Plano de Saneamento Básico (Lei n.º 11.445/2007, Cap. IV, Art. 19):

"Art. 19 - A prestação de serviços públicos de saneamento básico obedecerá a plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais, indicando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas. No âmbito ainda da lei, o Plano tem como objetivos:

a) garantir o acesso aos serviços com universalidade, qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;

b) definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;

c) fixar metas físicas baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;

d) avaliar os impactos financeiros com base na capacidade de pagamento da população;

e) estabelecer estratégias e ações para promover a saúde ambiental, salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental nos aspectos relacionados ao saneamento básico;

f) estabelecer condições técnicas e institucionais para a garantia da qualidade e segurança da água para consumo humano e os instrumentos para a informação da qualidade da água à população;"

4.2 CONCEITUAÇÃO DO PLANO NO CONTEXTO GERAL DA LEI

De acordo com a Lei n.º 11.445/2007, as funções de Gestão dos serviços de Saneamento Básico envolvem o planejamento, a prestação, a regulação e a fiscalização, devendo-se assegurar o controle social de todas as funções. Para facilitar este entendimento, pode-se dizer, de forma resumida, que a maior inovação da lei foi a segregação das atividades que envolvem os serviços:

- O planejamento - função indelegável só exercida pelo titular dos serviços (Poder Executivo Municipal ou Estadual): é o momento em que o titular, de forma participativa, define o que, quando e onde quer ver realizados os serviços, focados na universalização e boa qualidade dos mesmos. Este momento, que engloba o que se chama de Plano de Metas, compreende ainda avaliar a viabilidade técnica e econômica de atingir as metas propostas e definir remuneração, subsídio e sustentabilidade de cada serviço em separado ou de forma integral.

- A prestação - função que pode ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros: após o Plano, é o momento de definição, pelo titular, de quem e como fazer e com que recursos viabilizar as metas, isto mediante relação contratual bem definida. O prestador, no cumprimento do contrato, tem por consequência a função de operar e manter os serviços, tendo como contrapartida o recebimento de sua remuneração via taxas, tarifas e preços públicos definidos para os serviços.

- A regulação e fiscalização - função que pode ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros: após o Plano e a definição do prestador, é o momento de definição, pelo titular, de quem vai monitorar o fazer, o que se dá pela regulação contratual. Isto significa acompanhar a eficiência do prestador, seus custos, a qualidade dos seus serviços, evitar o abuso econômico, garantir o equilíbrio econômico do contrato, avaliar e repartir socialmente os ganhos de produtividade da prestação, mediar conflitos e principalmente responder ao usuário e atuar na proteção de seus direitos. Pode-se dizer que a separação destas atividades trouxe disciplina ao setor, sendo o marco maior de sua importância. A realização destas atividades, até então apenas pelo prestador, responde não só pelo desestímulo à conquista da universalização, como também por boa parte da ineficiência operacional e financeira que ainda marca os serviços de saneamento no país quando comparados a outros serviços públicos.

4.3 O PLANO COMO INSTRUMENTO REGULATÓRIO

O Plano estabelecido será ferramenta básica e fundamental para que o titular e o ente regulador possam, de forma clara e inequívoca, monitorar os termos contratuais que envolvem a prestação dos serviços. Para tanto, o Plano, nos termos da Lei, é muito mais do que um instrumento técnico, como os planos e projetos de engenharia. Ele é um instrumento legal, e que deverá ser parte integrante do contrato. As relações contratuais decorrentes do Plano podem se dar por instrumentos diversos, conforme seja a decisão do titular sobre a prestação:

- Por ato de autorização direta e, preferencialmente, com contrato de gestão, se o prestador for ente próprio do titular;
- Por delegação a terceiros via gestão associada e contrato de programa, conforme disciplina a Lei n.º 11.107/2005, se o prestador for uma entidade de direito público ou privado que integre a administração indireta do ente da Federação conveniado;
- Por delegação a terceiros via concessão ou permissão, precedida de licitação, conforme disciplina a Lei n.º 8.987/1997, se o prestador for uma entidade de direito privado. A decisão sobre a regulação é o segundo passo pós-plano. Da mesma forma que a decisão da prestação, o seu exercício pode seguir caminhos distintos, e que demandará do titular os instrumentos legais conforme o caso:
 - Por ato de autorização direta e, preferencialmente, com contrato de gestão, se o regulador for ente próprio do titular e, neste caso, como autarquia criada por lei;
 - Por delegação a ente público de outra esfera federativa, via gestão associada e convênio de cooperação, ou ente público originado de consorciação com outros municípios, ambas as situações em consonância ao que dispõe a Lei n.º 11.107/2005. Qualquer que seja o instrumento contratual da prestação, a regulação terá sua eficácia quanto mais preciso estiver o contrato em suas regras e metas. A regulação se dá, portanto, essencialmente como “regulação por contrato” e, este, por sua vez, tem no Plano sua base de legitimação quanto às metas e regras.

4.4 O PLANO DE METAS

4.4.1 PREMISSAS BÁSICAS

O Plano de Metas resume o que é de essencial no Plano Municipal de Saneamento Básico de Tupi Paulista (SP) - PMSB Tupi Paulista, que é o instrumento do município ora em debate. A respeito a metas, no sentido de quantidades e prazos a alcançar, mas também às regras, no sentido de padrões de qualidade a respeitar e, ainda, de uma agenda institucional de sustentação do PMSB. Incluem-se nas metas, ainda, as ações necessárias e identificadas para melhoria operacional dos sistemas. Pode-se conceituar o plano de metas nos seguintes estratos :

- À agenda institucional, com objetivos relacionados à concretização dos instrumentos de planejamento, prestação e regulação dos serviços;
- Às metas quantitativas, como a cobertura; quantidades e indicadores de eficiência;
- Às metas qualitativas, que se traduzem por um conjunto de regras de qualidade dos produtos, dos serviços e do atendimento ao usuário;
- Às metas de eficiência operacional, que visam ganhos operacionais e maior confiabilidade e segurança operacional dos sistemas.

4.4.2 MARCO INICIAL DO PLANO DE METAS

O PMSB terá, como Marco Inicial, o ano de 2017 e seu planejamento, para 30 (trinta) anos, se estenderá até o ano de 2046. A vigência do Plano se dará após a sua aprovação e edição mediante Decreto Municipal. Observação importante que se faz sobre as metas é que o prazo para cumprimento é o ano em que efetivamente a ação irá se operacionalizar e, mais ainda, que daí em diante a meta permaneça até o horizonte do Plano, que é o ano de 2046.

Neste item estão sugeridas as metas relativas à agenda institucional, abrangendo, deste modo, todos os serviços. Nos itens subsequentes serão elencadas as metas para os serviços específicos.

4.4.2.1 Planejamento municipal dos serviços

- Objeto: instituir o sistema de planejamento dos serviços;
- Meta e Prazo: instituir em até 2 (dois) meses após o início da vigência do Plano;
- Resultado esperado: institucionalização dos serviços, de acordo com a legislação vigente, exercendo papel relevante nos instrumentos de atualização do PMSB e das metas.

4.4.2.2 Prestação dos serviços

4.4.2.2.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário

- Objeto: delegar a prestação do serviço dentro do formato da Lei n.º 11.445/2007, bem como do Decreto n.º 7.217/2010;
- Meta e Prazo: estabelecer o contrato na forma prevista pela Lei n.º 11.445/2007, bem como do Decreto n.º 7.217/2010, em até 2 (dois) meses;
- Resultado esperado: institucionalização dos serviços, de acordo com a legislação vigente, buscando assegurar à população serviços de água e esgoto com padrões de qualidade, através de fluxos contínuos de investimentos.

4.4.2.2.2 Regulação e fiscalização dos serviços

- Objeto: delegar a atividade de regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário à uma agência reguladora;
- Meta e Prazo: estabelecer convênio de cooperação para o abastecimento de água e esgoto sanitário;
- Resultado esperado: institucionalização dos serviços, de acordo com a legislação vigente, buscando assegurar o cumprimento das metas e do contrato.

4.4.2.2.3 Controle social dos serviços

- Objeto: instituir mecanismo participativo da sociedade;
- Meta e Prazo: instituí-lo em até 6 (seis) meses;
- Resultado esperado: garantir a participação da sociedade na execução do PMSB - Tupi Paulista (SP).

5 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1 ESTRUTURA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO DO SERVIÇO

A Prefeitura Municipal Tupi Paulista (SP) não dispõe de unidade administrativa autônoma (autarquia) para a gestão dos serviços de água e esgoto sanitário.

As atividades correspondentes são desenvolvidas pelas diferentes unidades existentes, de acordo com as suas funções. Assim, as atividades de caráter técnico e operacional são desempenhadas por diferentes setores do Departamento de Água e Esgoto, enquanto os sistemas administrativos e financeiros são desempenhados pelo Departamento de Finanças.

O Organograma abaixo (Figura 5-1) apresenta a estrutura administrativa existente entre os responsáveis pelos serviços de projeto, como: operação, fornecimento de água e esgoto sanitário, área financeira etc.



Figura 5-1 Organograma do Departamento de Água e Esgoto

Existe, no Departamento de Obras, um setor de que fornece apoio para o Departamento de Água e Esgoto, que tem sob sua subordinação os serviços ligados à água (incluídos os poços artesianos), esgoto, ETE I, ETE II e obras. Outra unidade administrativa, denominada "Engenharia e Projetos", é a responsável pelo desenvolvimento de estudos e projetos técnicos necessários ao serviço de água, como extensão de rede, prolongamentos, novos empreendimentos e reservatórios, e outros. O Município, quando necessita de serviços especializados, realiza a contratação de terceiros, atendendo sempre as disposições da Lei n.º 8.666/93.

As atribuições ligadas ao lançamento e faturamento das tarifas e taxas dos serviços são realizadas pelo Departamento de Finanças da Prefeitura, conforme demonstra o organograma da Figura 5-2. abaixo.



Figura 5-2 Organograma do Departamento de Finanças

Desta forma, a organização dos serviços de saneamento de água e esgoto não se dá de forma única, ou seja, são atribuições das políticas públicas, distribuindo suas funções de acordo com a Administração Pública – arrecadação, atividades meios de compra, atividades fim de caráter técnico-operacional.

Quanto às atividades de planejamento do serviço, não foram identificados instrumentos de planejamento setorial, estudos de tarifas, análise de produtividade, análise de receitas, composição de preços, ou outros que caracterizam alguma ação de planejamento do setor operacional.

5.1.1 PLANEJAMENTO E GESTÃO FINANCEIRA

Os serviços de captação, tratamento e distribuição de água não dispõem de nenhum instrumento de planejamento, nem mesmo sistema de informação que auxilie na compreensão da realidade deste serviço no Município. Os dados disponíveis são sempre informais, a partir do conhecimento prático de alguns funcionários mais antigos da equipe.

O serviço conta com os seguintes servidores, energia, e materiais de consumos, descritos na Tabela 5-1. abaixo:

Tabela 5-1 Gastos municipais com o sistema de água e esgoto

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPI PAULISTA		
PRINCIPAIS CUSTOS COM O SISTEMA DE ÁGUA E ESGOTO		
Servidores	25 (6 meses)	R\$ 295.074,06
Energia	6 meses	R\$ 423.563,70
Material de Consumos	6 meses	R\$26.998,74
TOTAL:		R\$ 745.636,50

Fonte: Departamento de Recursos Humanos e Contabilidade, dados referentes ao primeiro semestre de 2016.

Com relação às atividades de leitura de consumo de água, emissão de contas e faturamento, as mesmas são realizadas pelo Departamento de Finanças da Prefeitura Municipal.

A leitura é realizada através de registradoras eletrônicas, com impressão automática da conta em seguida. O Departamento dispõe de sistema informatizado de lançamento dos dados coletados, no entanto, não se tem informação correta do numero total de ligações existentes, uma vez que o sistema somente trabalha com as informações disponibilizadas pelos leitores eletrônicos. Para a regularização, será necessário promover a atualização cadastral dos consumidores.

Consumo e o faturamento aferidos no primeiro semestre do ano de 2016, demonstrado na Tabela 5-2. a seguir:

Tabela 5-2 Consumo e faturamento no primeiro semestre de 2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPI PAULISTA						
Consumo e Faturamento de água e esgoto						
Mês/Ano	Gerado		Recebido		Em aberto	
	Qtd.	Valor	Qtd.	Valor	Qtd	Valor
01/2016	5.504	200.971,55	4.748	171.294,13	758	29884,96
02/2016	5.514	189.931,92	4.658	158.532,39	858	31.445,71
03/2016	5.526	147.347,28	4.589	120.345,79	938	27.056,29
04/2016	5.546	236.340,22	4.458	187.233,09	1.103	49.447,58
05/2016	5.547	212.891,08	4.281	161.997,64	1.267	50.962,57
06/2016	5.551	179.868,60	4.022	129.781,77	1.530	50.085,60
Total	33.188	1.167.350,65	26.756	929.184,81	6.454	238.882,71

Fonte: Departamento de Água e Esgoto

Vale destacar que, segundo informações do próprio Departamento de Água e Esgoto, existem inúmeras ligações de água que não possuem hidrômetros, onde o faturamento é realizado somente com a tarifa básica de consumo (Tabela 5-3 abaixo).

Tabela 5-3 Ocorrência de ligações no município de Tupi Paulista

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPI PAULISTA		
OCORRÊNCIAS DE LIGAÇÕES		
Código	Categoria	Quantidade
1	LEITURA NORMAL	4.816
2	HIDROMÊTRO AVARIADO	22
3	CASA VAZIA	0
4	IMÓVEL FECHADO	225
5	CÃO BRAVO	5
6	HIDROMÊTRO INVERTIDO	0
7	SEM HIDROMÊTRO	380
8	CONSTRUÇÃO	0
9	HIDROMETRO FURADO	0
10	OUTRAS	54

Fonte Departamento de Água e Esgoto.

Comparando as informações disponibilizadas, verifica-se que, para um consumo faturado de 2.012m³/dia (dois mil e doze metros cúbicos por dia), temos uma produção de

4.375m³/dia (quatro mil, trezentos e setenta e cinco metros cúbicos por dia), o que representa uma diferença da ordem de 54% (cinquenta e quatro por cento), ou seja, há uma sobra de água da ordem de 2.363m³/dia (dois mil, trezentos e sessenta e três metros cúbicos por dia). Esses dados não são confiáveis em razão da existência de falhas no sistema de cadastro, micromedição por conta de hidrômetros antigos, ligações sem hidrômetros e, por fim, não é possível determinar qual é o percentual real de perdas físicas de água potável nos sistemas.

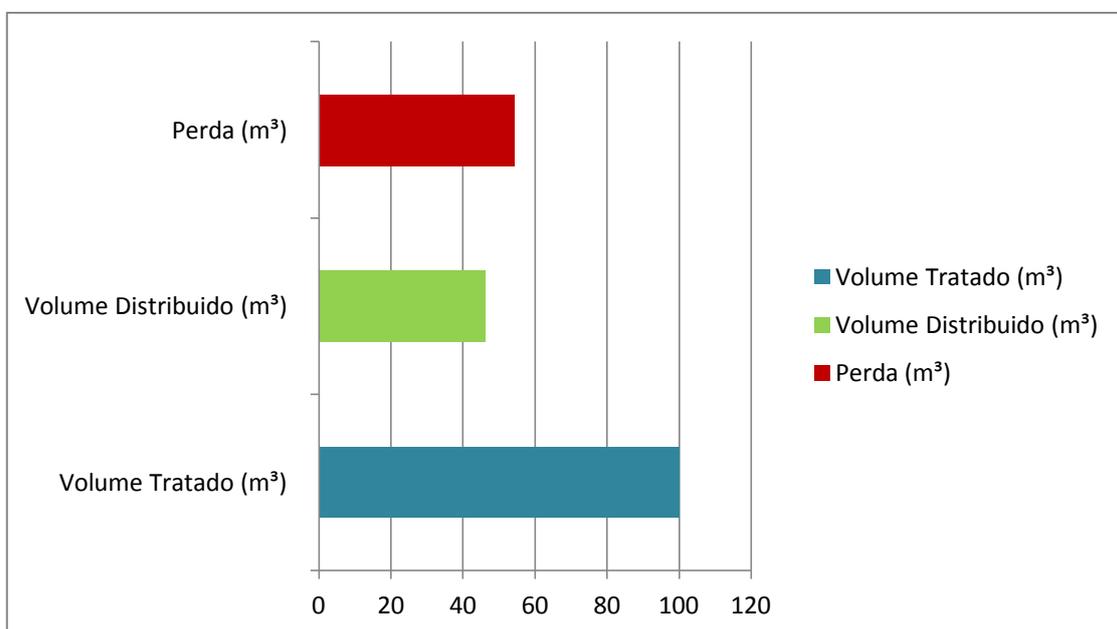


Gráfico 5-1 Índice de Perdas no Sistema em % no mês de junho de 2016

Qualquer análise ou conclusão sobre o balanço hídrico é imprecisa e inadequada.

A tarifa de água e esgoto no município é definida através de Decreto do Poder Executivo, sendo que, para o ano de 2016, teve seus parâmetros definidos por determinações inseridas no Decreto n.º 6.112/2015.

Para o ano de 2016, os valores fixados para a tarifa de água e de esgoto são aqueles constantes da Tabela 5-4 abaixo.

Tabela 5-4 Sistema tarifário de Tupi Paulista

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPI PAULISTA	
LIGAÇÕES	UFIM
Ligações domiciliar à rede distribuidora de água, exceto materiais	36
Ligação à rede coletora e esgotos sanitários, exceto materiais	36
Mudança de cavaletes de ligações de água, exceto materiais	36

Abertura de vala no asfalto para ligação de água ou esgoto	300
RELIGAÇÕES	UFIM
Ligação domiciliar à rede distribuidora de água, exceto materiais	36
Ligação à rede coletora e esgotos sanitários, exceto materiais	72
CONSUMO MEDIDO	
PREÇO PARA CONSUMO MEDIDO DE ÁGUA RESIDENCIAL, COMERCIAL, INDUSTRIAL, RURAL, NÃO ESPECIFICADO E OUTROS, SERÁ COBRADO DA SEGUINTE FORMA;	
Residencial	UFIM
Até 10 m ³	3,18
De 11 m ³ a 15 m ³	4,54
De 16 m ³ a 25 m ³ , por metro cúbico	0,45
De 26 m ³ a 35 m ³ , por metro cúbico	0,50
De 36 m ³ a 45 m ³ , por metro cúbico	0,55
De 46 m ³ a 60 m ³ , por metro cúbico	0,61
De 61 m ³ a 75 m ³ , por metro cúbico	0,66
De 76 m ³ a 90 m ³ , por metro cúbico	0,70
De 91 m ³ a 110 m ³ , por metro cúbico	0,79
De 111m ³ a 130 m ³ , por metro cúbico	0,86
Acima de 131 m ³ , por metro cúbico	0,95
NÃO ESPECIFICADO, RURAL, COMERCIAL, INDUSTRIAL E PÚBLICO	
Até 10m ³	5,90
De 11 m ³ a 15 m ³	7,72
De 16 m ³ a 25 m ³ , por metro cúbico	0,72
De 26 m ³ a 35 m ³ , por metro cúbico	0,77
De 36 m ³ a 45 m ³ , por metro cúbico	0,79
De 46 m ³ a 60 m ³ , por metro cúbico	0,84
De 61 m ³ a 75 m ³ , por metro cúbico	0,86
De 76 m ³ a 90 m ³ , por metro cúbico	0,90
De 91 m ³ a 110 m ³ , por metro cúbico	0,95
De 111m ³ a 130 m ³ , por metro cúbico	1,02
Acima de 131 m ³ , por metro cúbico	1,07
CONSUMO NÃO MEDIDO	
PREÇO POR CONSUMO NÃO MEDIDO, POR LIGAÇÃO AO MÊS OU FRAÇÃO, CIDADE, VILA OU POVOADOS, COMERCIAL, BARES, RESTAURANTES, HOTÉIS, PENSÕES, SERVIÇO PÚBLICO, RURAL, NÃO ESPECIFICADO, INDUSTRIAL E POSTO DE GASOLINA, SERÁ COBRADO DA SEGUINTE FORMA:	
CIDADE, VILA OU POVOADO	UFIM
Categoria "A"	32
Categoria "B"	27
Categoria "C"	23
Categoria "D"	18
COMERCIAL	UFIM
Categoria "A"	127

Categoria "B"	107
Categoria "C"	91
Categoria "D"	70
Categoria "E"	45
Categoria "F"	23
BARES E RESTAURANTES	UFIM
Categoria "A"	127
Categoria "B"	104
Categoria "C"	91
Categoria "D"	70
HOTÉIS E PENSÕES	UFIM
Categoria "A"	164
Categoria "B"	139
Categoria "C"	107
Categoria "D"	91
SERVIÇO PÚBLICO, RURAL E NÃO ESPECIFICADO	UFIM
Categoria "A"	266
Categoria "B"	223
Categoria "C"	139
Categoria "D"	91
Categoria "E"	45
Categoria "F"	23
INDUSTRIAL E POSTO DE GASOLINA	UFIM
Categoria "A"	691
Categoria "B"	505
Categoria "C"	346
Categoria "D"	223

Fonte Departamento de Água e Esgoto

Ainda, cumpre mencionar que a tarifa existente no sistema de produção de água é de baixo custo na produção e, também, no abastecimento, sendo um custo inferior ao de produção e de distribuição com o sistema convencional (ETAs).

Com relação ao equilíbrio econômico, os dados coletados, a título de amostragem, referem-se ao valor informado pelos Departamentos de Água e Esgoto e Contabilidade, onde constam os valores acumulados no ano.

Receitas	Valor	Despesas	Valor	Saldo	Valor
Água	962.241,20	Funcionários	528.685,20	Receitas	1.635.366,56
Esgoto	516.479,09	Encargos	158.605,56	Despesas	1.668.682,62
Materiais	156.646,27	Materiais	981.391,86		
Total	1.635.366,56	Total	1.668.682,62	Déficit	-33.316,06

Fonte: Departamentos de Água e Esgoto e Contabilidade

Temos, assim, para o ano de 2015, um total de receita acumulada para os serviços de água e esgoto de R\$ 1.635.366,56 (hum milhão, seiscentos e trinta e cinco mil, trezentos e sessenta e seis reais e cinquenta e seis centavos), para um total de despesas acumuladas de R\$ 1.668.682,62 (hum milhão, seiscentos e sessenta e oito mil, seiscentos e oitenta e dois reais e sessenta e dois centavos), onde conclui-se que:

- Déficit de R\$ -33.316,06 (trinta e três mil, trezentos e dezesseis reais e seis centavos).
- Maiores itens de despesas: pessoal e encargos, correspondendo a 30% (trinta por cento); Outros Serviços de Terceiros com 34,09% (trinta e quatro vírgula nove por cento); e 6% (seis por cento) com Materiais de Consumo.

5-5 Dívida Ativa - Ano de 2015

Divida Ativa	Valor
Valor Principal	323.376,08
Multa	41.965,95
Juros	64.780,02
Correção	42.042,99
Valor Total de Dívida Ativa	472.165,04

Fonte: Departamentos de Água e Esgoto e Contabilidade

5.2 INCONSISTÊNCIAS DE INFORMAÇÕES

5.2.1 NÚMERO DE LIGAÇÕES

De acordo com informações fornecidas pelo Município no mês de junho, através do Departamento de Água e Esgoto, o número de ligações de fornecimento de água e esgoto no município é de **6.025** (seis mil e vinte e cinco). A Estatística de Consumo por Categoria, por sua vez, informa que o número de ligações de fornecimento de água e esgoto no município é de **5.532** (cinco mil, quinhentos e trinta e dois) e, de acordo com o Consumo por Redes e Bairros, o número é de **5.551** (cinco mil, quinhentos e cinquenta e um).

As divergências entre o número de ligações do município, o consumo por ligação e a estatística, são demonstradas a seguir:

Tabela 5-6 Divergências de ligações

DIVERGÊNCIAS DE DADOS - LIGAÇÕES DE FORNECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO			
Nº de Ligações			
No município		6.025	6.025
Estatística por consumo	5.532	5.532	
Redes e Bairros	5.511		5.511
DIFERENÇA ENTRE AS LIGAÇÕES	19	493	514

Fonte Departamento de Água e Esgoto

Considerando as informações coletadas, o Município pode ter deixado de medir e arrecadar quantidade significativa de ligações de fornecimento de água e esgoto, podendo chegar a uma diferença na arrecadação de, aproximadamente, 9% (nove por cento).

Tabela 5-7 Divergência de Informações

DIVERGÊNCIAS NAS INFORMAÇÕES							
Fonte de informação	Mês/Ano	Gerado/ Medido	Recebido	Em aberto	Mês/Ano	Gerado	Recebido
		Qtd.	Valor (R\$)	Qtd.		Qtd.	Valor (R\$)
Consumo e Faturamento	06/2016	5.551	179.868,60	4.022	129.781,77	1.530	50.085,60
Estatística de Consumo	06/2016 (valor em 24/06)	5.532	185.284,83	5.535	170.956,01	487	14.328,82
Consumo por Rede e Bairro	06/2016 (valor em 24/06)	5.551	185.699,99				

Fonte Departamento de Água e Esgoto

5.2.2 BALANCETE FINANCEIRO

De acordo com o Balancete de Receitas e Despesas do ano de 2015, ocorreu um superávit na ordem de R\$ 475.133,02 (quatrocentos e setenta e cinco mil, cento e trinta e três reais e dois centavos). Já na arrecadação do mês de dezembro do mesmo ano, houve um déficit de R\$ 55.045,14 (cinquenta e cinco mil, quarenta e cinco reais e quatorze centavos), e a Dívida Ativa referente àquele ano alcançou o montante de R\$ 463.101,49 (quatrocentos e sessenta e três mil, cento e um reais e quarenta e nove centavos), arrecadação esta que o município deixou de promover.

Tabela 5-8 Receitas do ano de 2015

BALANCETE DA RECEITA DE 2015	
	Ano
TAXAS DE INFRAÇÃO CONTRA SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	R\$ -
TAXA P/ EMISSÃO 2ª VIA SANEAMENTO	R\$ 11,64
MULTA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	R\$ 26.775,34
SERVIÇOS DE CAPTAÇÃO, ADUÇÃO, TRATAMENTO E RESERVA	R\$ 962.241,20
SERVIÇOS DE COLETA, TRANSPORTE, TRATAMENTO E DESTINO	R\$ 516.479,09
SERVIÇOS DE RELIGAMENTO DE ÁGUA	R\$ 156.646,27
JUROS MORA SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	R\$ 9.062,65
PAGAMENTO DE FATURAS AGUA/IMPOSTO	R\$ 87.822,26
TOTAL	R\$ 1.759.038,45

Fonte Departamento de Contabilidade

Tabela 5-9 Despesa de 2015

BALANCETE DA DESPESA DE 2015	
	Ano
OBRAS E INSTALAÇÕES	R\$ 270,00
VENCIMENTOS E VANTAGENS FIXAS	R\$ 486.767,93
MATERIAL DE CONSUMO	R\$ 106.977,29
OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS	R\$ 21.518,28
OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS	R\$ 565.711,71
EQUIPAMENTO E MATERIAL PERMANENTE	R\$ 7.960,50
MATERIAL DE CONSUMO	R\$ 10.155,72
OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS	R\$ 77.900,00
EQUIPAMENTO E MATERIAL PERMANENTE	R\$ 6.644,00
TOTAL	R\$ 1.283.905,43

Fonte: Departamento de Contabilidade

Tabela 5-10 Total de Receitas de dezembro de 2015

BALANCETE DA RECEITA DE DEZEMBRO DE 2015	
	Mês Dezembro 2015
TAXAS DE INFRAÇÃO CONTRA SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	
TAXA P/ EMISSÃO 2ª VIA SANEAMENTO	0
MULTA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	3477,13
SERVIÇOS DE CAPTAÇÃO, ADUÇÃO, TRATAMENTO E RESERVA	91042,4
SERVIÇOS DE COLETA, TRANSPORTE, TRATAMENTO E DESTINO	52970,93
SERVIÇOS DE RELIGAMENTO DE ÁGUA	15281,75
JUROS MORA SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	1242,36
PAGAMENTO DE FATURAS AGUA/IMPOSTO	16401,17
TOTAL	R\$ 180.415,74

Fonte: Departamento de Contabilidade

Tabela 5-11 Total de Despesas de dezembro de 2015

BALANCETE DA DESPESA DE DEZEMBRO DE 2015	
	Mês Dezembro 2015
OBRAS E INSTALAÇÕES	R\$ -
VENCIMENTOS E VANTAGENS FIXAS	R\$ 107.952,44
MATERIAL DE CONSUMO	R\$ 701,38
OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS	R\$ 1.776,00
OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS	R\$ 109.751,26
EQUIPAMENTO E MATERIAL PERMANENTE	R\$ -
MATERIAL DE CONSUMO	R\$ 8.279,80
OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS	R\$ 7.000,00
EQUIPAMENTO E MATERIAL PERMANENTE	R\$ -
TOTAL	R\$ 235.460,88

Fonte: Departamento de Contabilidade

Tabela 5-12 Dívida ativa de 2015

DÍVIDA ATIVA EM 2015	
CORREÇÃO RECEITA DIFIDA ATIVA SER. ÁGUA E ESGOTO	R\$ 42.042,09
MULTA RECEITA DIVIDA ATIVA DE SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	R\$ 41.965,95
JUROS RECEITA DIVIDA ATIVA DE SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	R\$ 55.717,37
DIVIDA ATIVA DS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	R\$ 323.376,08
TOTAL	R\$ 463.101,49

Fonte Departamento de Contabilidade

As despesas apresentadas não incluem os serviços de apoio de outros departamentos junto ao Departamento de Água de Esgoto, bem como os impostos sobre os vencimentos de pessoal e os gastos com energia e combustível.

De acordo com a tabela 5-1 apresentada acima, os gastos com servidores, energia e material de consumo, nos primeiros 6 (seis) meses de 2016, somam a quantia de R\$ 745.636,50 (setecentos e quarenta e cinco mil, seiscentos e trinta e seis reais e cinquenta centavos), que, se considerarmos esta média para a despesa anual, esta será na ordem de R\$ 1.540.452,00 (hum milhão, quinhentos e quarenta mil, quatrocentos e cinquenta e dois reais), excluindo-se os gastos com equipamentos, manutenção e combustível.

Sendo assim, se o sistema fosse operado de forma integrada pelo Departamento de Água e Esgoto, a diferença das despesas em relação à arrecadação não apresentaria superávit, mas sim um déficit.

5.3 DIAGNÓSTICO DE SERVIÇO DE ÁGUA

5.3.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA

Existem, no Município, 07 (sete) sistemas de abastecimento de água, sendo que: 01 (um) está desativado; 05 (cinco) correspondem ao abastecimento da sede do Município; e 01 (um) está localizado no Distrito de Oasis. A descrição foi organizada pelos seguintes segmentos, que compõem o abastecimento de água: mananciais subterrâneos, tratamento, reservação, distribuição e qualidade da água.

5.3.1.1 Mananciais De Abastecimento

No sistema da sede existem 06 (seis) mananciais subterrâneos do Aquífero Bauru, que são os responsáveis pelo abastecimento de água bruta.

As 06 (seis) captações subterrâneas necessitam de regularização junto ao DAEE.

O sistema de comando das bombas está localizado nos respectivos poços, exceto o Poço do Campão, que está localizado no reservatório Caixa Alta, onde é realizado o acionamento automático dos painéis elétricos das bombas.

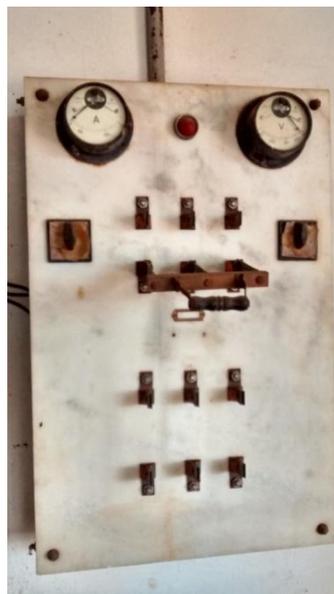


Foto 5-1 Painéis de acionamento das bombas

O primeiro poço, o Poço do Campão, está situado na Rua Almirante Barroso, s/n.º - Centro, com profundidade superior a 100 (cem) metros, denominado poço profundo, conforme informações coletadas através dos funcionários do Município. É dotado de conjuntos de bombas elétricas submersíveis, com motores de 40CV e 220/380 Volts. Sua capacidade é de 20,83 l/s (vinte vírgula oitenta e três litros por segundo), que são bombeados para o Reservatório (**Fotos 5-11 e 5-12**), abastecendo o Setor 01 (um), de acordo com o mapa demonstrado no Anexo III.

O volume de captação é de 75 m³/h (setenta e cinco metros cúbicos por hora), ou seja, 20,83 l/s (vinte vírgula oitenta e três litros por segundo), no período de 24 (vinte e quatro) horas, todos os dias e meses do ano.



Foto 5-2 Poço do Campão

O segundo poço, denominado Poço do Nico, está situado na Rua Arcebispo Lemieux, s/n.º - Centro, com profundidade 170m (cento e setenta metros). É dotado de conjuntos de bombas elétricas submersíveis, com motores de 40CV e 220/380 Volts. Sua capacidade é de 18,05 l/s (dezoito vírgula zero cinco litros por segundo), que são bombeados para o Reservatório (**Fotos 5-11 e 5.-2**), abastecendo o Setor 01.

O volume de captação é de 65m³/h (sessenta e cinco metros cúbicos por hora), ou seja, 18,05 l/s (dezoito vírgula zero cinco litros por segundo), no período de 24 (vinte e quatro) horas, todos os dias e meses do ano.



Foto 5-3 Poço do Nico

O terceiro poço, Jardim Gracianópolis, está situado na Rua Manoel Gomes Ferreira, s/nº - Jardim Gracianópolis, com profundidade superior a 100 (cem) metros, denominado poço profundo, de acordo com as informações coletadas através dos funcionários do Município. É dotado de conjuntos de bombas elétricas submersíveis, com motores de 25CV e 220/380 Volts KWA. Sua capacidade é de 6,11 l/s (seis vírgula onze litros por segundo), que são bombeados para o Reservatório (**Foto 5-15**), abastecendo o Setor 03.

O volume de captação é de 20m³/h (vinte metros cúbicos por hora), ou seja, 6,11 l/s (seis vírgula onze litros por segundo), no período de 24 (vinte e quatro) horas, todos os dias e meses do ano.



Foto 5-4 Poço Jardim Gracianópolis

O quarto poço, Jardim Aparecida, está situado na Rua Juvenal Camargo, n.º 13 - Jardim Aparecida, com profundidade 180 (cento e oitenta) metros. É dotado de conjuntos de bombas elétricas submersíveis, com motores de 50CV e 220/380 Volts. Sua capacidade é de 25 l/s (vinte e cinco litros por segundo), que são bombeados para o Reservatório (**Figuras 5-13 e 5-14**), abastecendo o Setor 02.

O volume de captação é de 90m³/h (noventa metros cúbicos por hora), ou seja, 25 l/s (vinte e cinco litros por segundo), no período de 24 (vinte e quatro) horas, todos os dias e meses do ano.



Foto 5-5 Poço Jardim Aparecida

O quinto poço, Jardim Itália, está situado na Rua João Staut - Jardim Itália, com profundidade 190 (cento e noventa) metros. É dotado de conjuntos de bombas elétricas submersíveis, com motores de 50 CV e 220/380 Volts. Sua capacidade é de 25 l/s (vinte e cinco litros por segundo), que são bombeados para o Reservatório (**Figuras 5-16**), abastecendo o Setor 02.

O volume de captação é de 90m³/h (noventa metros cúbicos por hora), ou seja, 25 l/s (vinte e cinco litros por segundo), no período de 24 (vinte e quatro) horas, todos os dias e meses do ano.



Foto 5-6 Poço Jardim Itália

O sexto poço, denominado Centro Comunitário, está localizado na Estrada Vicinal Oasis, s/n.º - Distrito de Oasis, com profundidade acima de 100 (cem) metros, considerado poço profundo, de acordo com as informações obtidas através dos funcionários do Município. É dotado de conjuntos de bombas elétricas submersíveis, com motores de 5,5 CV e 220/380 Volts. Sua capacidade é de 25 l/s (vinte e cinco litros por segundo), que são bombeados para o Reservatório (**Fotos 5-16**), abastecendo o Setor 02.

O volume de captação é de 90 m³/h (noventa metros cúbicos por hora), ou seja, 25 l/s (vinte e cinco litros por segundo), no período de 24 (vinte e quatro) horas, todos os dias e meses do ano.



Foto 5-7 Poço Centro Comunitário

As instalações apresentam estado regular de conservação e funcionamento. A Prefeitura dispõe de sistemas de macromedição nas captações.



Foto 5-8 Bombas reserva

CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA (m³/dia)

POÇO 01 DE TOTAL (m³/dia)

Q X Hs (*) 75 m³ x 10 hs

TOTAL = 750 m³/dia

(*) - considerou uma vazão de 75 m³/h por um período de 10 hs por dia

POÇO 02 DE TOTAL (m³/dia)

Q X Hs (*) 65 m³ x 11 hs

TOTAL = 715 m³/dia

(*) - considerou uma vazão de 65m³/h por um período de 11hs por dia

POÇO 03 DE TOTAL (m³/dia)

Q X Hs (*) 22 m³ x 16 hs

TOTAL = 352 m³/dia

(*) - considerou uma vazão de 22 m³/h por um período de 16hs por dia

POÇO 04 DE TOTAL (m³/dia)

Q X Hs (*) 90 m³ x 6 hs

TOTAL 540 m³/h

(*) - considerou uma vazão de 100 m³/h por um período de 6hs por dia

POÇO 05 DE TOTAL (m³/dia)

Q X Hs (*) 90m³ x 16hs

TOTAL 1440 m³/dia

(*) - considerou uma vazão de 8 m³/h por um período de 16hs por dia

POÇO 06 DE TOTAL (m³/dia)

Q X Hs (*) 8 m³ x 16 hs

TOTAL 128 m³/dia

(*) - considerou uma vazão de 8 m³/h por um período de 16hs por dia

Tabela 5-13 Produção de água nos poços do município de Tupi Paulista

Poço	Nomenclatura	Vazão	Período médio de trabalho
P01	Campão	75m ³ /h	10 horas/dia
P02	Do Nico	65 m ³ /h	11 horas/dia
P03	Jardim Gracianópolis	22 m ³ /h	16 horas/dia
P04	Jardim Aparecida	90 m ³ /h	6 horas/dia
P05	Jardim Itália	90 m ³ /h	16 horas/dia
P06	Centro Comunitário	8 m ³ /h	16 horas/dia
	TOTAL	350 m ³ /h	

O volume distribuído para os 08 (oito) reservatórios, com capacidade total de 4.375m³ (quatro mil, trezentos e setenta e cinco metros cúbicos) e abastece toda a sede do Município de Tupi Paulista e o Distrito de Oásis.

Considerando as vazões dos poços de Tupi Paulista (SP) no mês de junho de 2016, dados informados pelos funcionários do Município, teríamos um quadro de produção, fornecimento e perdas de água potável de acordo com a representação dos Gráficos abaixo.

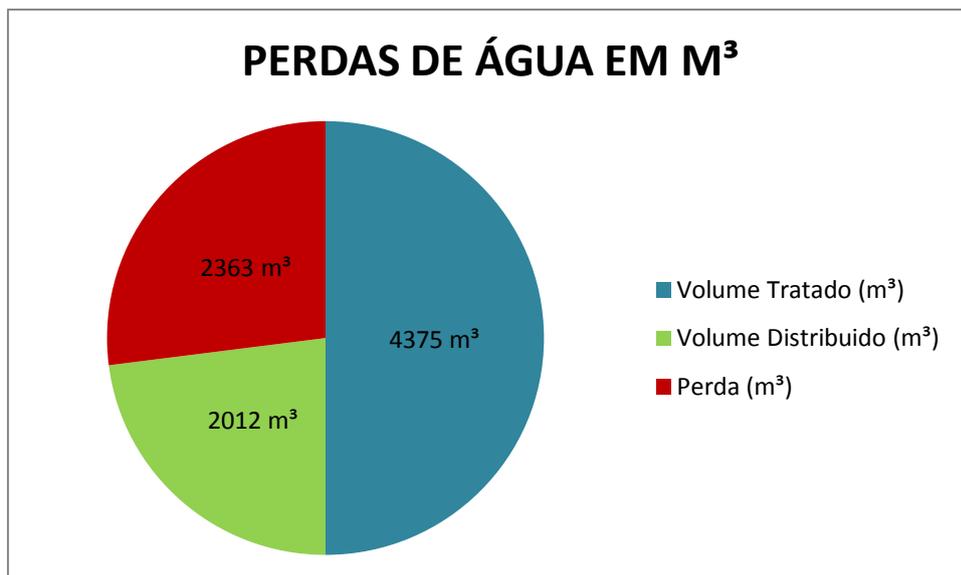


Gráfico 5-2 Índice de Perdas no Sistema em m³ no mês de junho de 2016

(*) - considerou uma vazão de 260 m³/h por um período de 11,8hs média/dia

Como não existem dados precisos sobre a produção de água potável nos sistemas de tratamento, foram utilizados aqueles disponibilizados pelas macromedições e, quanto às perdas, considerou-se as informações na distribuição, usando-se um indicador de vazão média. O resultado é um volume distribuído de 2012m³ (dois mil e doze metros cúbicos) por dia.

5.3.1.2 TRATAMENTO

O tratamento de água é realizado por dosadoras e produtos químicos, como hipocloreto de sódio e ácido fluossilícico. Os produtos são aplicados na saída dos poços, exceto para os poços do Nico e Campão, onde os produtos são aplicados na entrada do reservatório Caixa Alta, para atendimento à legislação vigente.



Foto 5-9 Dosadoras e produtos químicos utilizados no tratamento da água

Quanto à qualidade da água produzida, pode-se dizer que a mesma atende aos parâmetros da Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde, exceto o componente Flúor, conforme a Resolução nº430/2011, que complementa e altera a 357 sobre padrões e lançamentos de efluentes, como comprovam os laudos emitidos pelo setor responsável. O Gráfico a seguir demonstra a qualidade da água nos poços do Município.

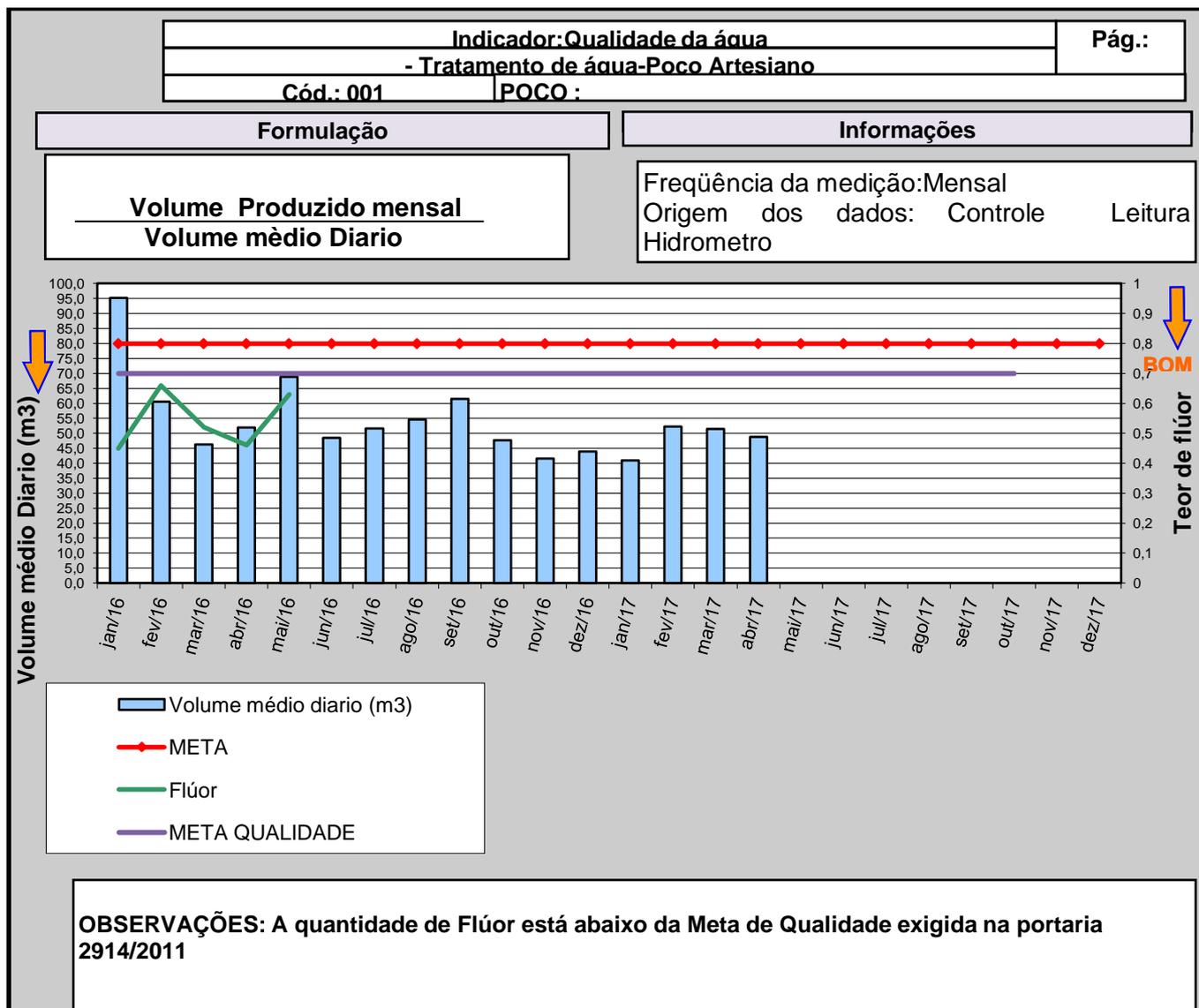


Gráfico 5-3 Qualidade da água

5.3.1.2.1 ARMAZENAMENTO

Os produtos são armazenados em bombonas de 60 (sessenta) litros, em um depósito localizado no reservatório Caixa Alta e, dali, são distribuídos para as outras unidades de tratamento.

O sistema necessita de reservatório em fibra e, também, de tanques de contenção, para evitar vazamentos ou mistura dos produtos, pois a reação dos produtos químicos utilizados é nociva à saúde humana.



Foto 5-10 Armazenamento dos produtos químicos no Reservatório Caixa Alta



Foto 5-11 Armazenamento dos produtos químicos no Reservatório Caixa Baixa

5.3.1.3 Reservação

O sistema de abastecimento de água potável possui um total de 08 (oito) reservatórios, que são abastecidos pelos Poços Artesianos, conforme Tabela 5-12.

Tabela 5-14 Relação dos reservatórios municipais

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPI PAULISTA						
RELAÇÃO DE RESERVATÓRIOS						
NUMERO	RESERVATÓRIO	CARACTERISTICA	CAPACIDADE	MATERIAL	Localização	Condições
REN001	CAIXA ALTA	ENTERRADO	1000m ³	Concreto	Rua Arcebispo Lemiux, s/nº - Centro	REGULAR
REE002	CAIXA ALTA	ELEVADO	600m ³	Metal	Rua Arcebispo Lemiux, s/nº - Centro	REGULAR
REE003	CAIXA BAIXA	ELEVADO	100m ³	Metal	Junto ao PC Jardim Aparecida - Rua Juvenal Camargo, 13 - Jardim Aparecida	REGULAR
REE004	CAIXA BAIXA	ELEVADO	800m ³	Concreto	Junto ao PC Jardim Aparecida - Rua Juvenal Camargo, 13 - Jardim Aparecida	RUIM
REE005	JARDIM GRACIANOPÓLIS	ELEVADO	100m ³	Metal	Junto ao PC Jardim Gracianópolis - Rua Manoel Gomes Ferreira, s/nº	BOA
REE006	PARQUE INDUSTRIAL	ELEVADO	100m ³	Metal	Rua Hum, Parque Industrial	BOA
REE007	CENTRO COMUNITÁRIO	ELEVADO	70m ³	Metal	Junto ao PC Centro Comunitário - Estrada Vicinal Oasis, s/nº - Distrito de Oasis	REGULAR
REE008	CENTRO COMUNITÁRIO	ELEVADO	70m ³	Metal	Junto ao PC Centro Com unitário - Estrada Vicinal Oasis, s/nº - Distrito de Oasis	REGULAR

As Fotos 5-12 à 5-18 apresentam alguns dos reservatórios do sistema de distribuição.



Foto 5-12 REN 001



Foto 5-13 RE 002



Foto 5-14 REE 003



Foto 5-15 REE 004



Foto 5-16 REE 005



Foto 5-17 REE 006



Foto 5-18 REE 007 E 008

Os reservatórios estão distribuídos conforme diagrama unifilar (Anexo V).

De modo geral, os reservatórios encontram-se em estado regular e apresentam falta manutenção, com exceção ao reservatório de concreto (REN001) do Sistema Caixa Baixa, que apresenta vazamentos.

5.3.1.4 Redes de distribuição

A Prefeitura Municipal não dispunha de mapa cadastral de redes e, sendo assim, o mapa foi atualizado através das entrevistas realizadas com técnicos do setor de saneamento do Município.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS 2014), existem 69 (sessenta e nove) Km de redes.

Conforme dados obtidos no setor, temos um total de 6.025 (seis mil e vinte e cinco) ligações, sendo 5.551 (cinco mil, quinhentas e cinquenta e uma) ligações ativas de água e esgoto no município (Junho de 2016), distribuídas da seguinte forma:

Tabela 5-15 Quantidade de Ligações por Categoria

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUUPI PAULISTA		
LIGAÇÕES POR CATEGORIA		
Código	Categoria	Quantidade
1	DOMICILIAR	5.101
2	COMERCIAL	546
3	INDÚSTRIA	12
4	PÚBLICO	38
5	OUTROS	328

Fonte: Departamento de Água e Esgoto

Vale ressaltar que as ligações rurais, que correspondem à área de expansão urbana, foram incluídas na categoria "outros".

5.3.1.5 Investimento no setor

- Criação de procedimento para operação e manutenção dos poços;
- Reforma das instalações hidráulicas e estruturais;
- Atualização de cadastro de redes de água;

- Troca dos hidrômetros parados ou avariados;
- Monitoramento através de barra de escuta ou geofone;
- Monitoramento de redução de perdas;
- Instalações de equipamento precisos para medição de saída de água dos poços;
- Criação de metas para conserto de vazamentos;
- Substituições das redes de cimento amianto e ferro fundidos, que não atendem a demanda;
- Estudo de viabilidade de sistemas alternativos de abastecimento (manancial superficial);
- Melhoria nos equipamentos de análises de qualidade;
- Metas para redução de anomalias;
- Aquisição de novos equipamentos para o laboratório.

5.3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL E MUNICÍPIO

O abastecimento de água potável na zona rural do município, enquanto sistema integrado, não está estruturado. A Administração Municipal, apesar das disposições na Lei n.º 11.445/2007, entende que o abastecimento na zona rural não é de sua responsabilidade, não desenvolvendo qualquer ação nesta área.

A zona rural de Tupi Paulista (SP) caracteriza-se por 02 (dois) principais tipos de ocupação e uso. O primeiro está relacionado às pequenas e médias propriedades voltadas para a agricultura e pecuária, e o segundo trata-se da ocupação rural relacionada às grandes propriedades, que são aquelas voltadas para o cultivo de cana-de-açúcar.

Nas propriedades do primeiro grupo, o abastecimento se dá através dos poços rasos e pelo abastecimento público (área de expansão urbana). Já no segundo grupo, o abastecimento se dá através dos poços rasos, ou do tipo semi-artesiano.

Importante ressaltar que não existe qualquer controle sobre a potabilidade da água utilizada para abastecimento humano na zona rural do Município.

5.4 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As informações quanto ao sistema de esgotamento sanitário do Município são praticamente nulas. Os dados foram coletados através das entrevistas realizadas com funcionários mais antigos da Prefeitura Municipal, e também com os que foram disponibilizados no SNIS, cuja fonte é a própria Prefeitura Municipal.

O Município coleta 91,6% (noventa vírgula seis por cento) dos esgotos domiciliares.

O processo de tratamento dos esgotos é formado por uma série de operações unitárias, que são empregadas para a remoção de substâncias indesejáveis, ou para transformação destas substâncias em outras de formas aceitáveis.

A remoção de poluentes no tratamento, de forma a adequar o lançamento à qualidade desejada, ou ao padrão de qualidade estabelecido pela legislação vigente, está associada aos conceitos de nível de tratamento.

Os dados foram obtidos através de entrevistas com funcionários mais antigos da Prefeitura Municipal, e através daqueles disponibilizados no SNIS, cuja fonte é a própria Prefeitura Municipal. No município, 91% (noventa e um por cento) dos esgotos domiciliares são coletados e tratados nas Estações de Tratamento de Esgotos Quebra Milho I e II. Construídas com recursos do Projeto Água Limpa, as duas unidades de Tratamento adotam o tipo de Sistema Australiano, sendo a primeira lagoa anaeróbica e, a segunda, Facultativa.

5.4.1 REDES COLETORAS DE ESGOTO

As redes de coleta de esgoto sanitário do Município de Tupi Paulista (SP) abrangem cerca de 91% (noventa e um por cento) do território, perfazendo um total de 69 (sessenta e nove) km de rede, distribuídas em diversos setores de esgotamento, que são coletados por coletores troco/interceptores de esgoto bruto.

A concepção do sistema é antiga, sendo que as redes são, em sua grande maioria, realizadas em manilhas cerâmicas, com ligações clandestinas de sistemas de drenagem de águas pluviais nas redes de esgoto, e também ligações de esgoto nos sistemas de drenagem.

Durante a vistoria de campo e reuniões com técnicos e operadores de manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário, foi possível constatar diversos problemas

frequentes na rede coletora de esgoto de Tupi Paulista (SP), dentre os quais, podemos destacar:

- Ligações com interferentes junto às redes de esgoto e de drenagem de águas pluviais;
- A maioria das casas não apresentam caixas de inspeção e gordura;
- A arborização é realizada em cima de rede coletora, ocasionando rompimento das tubulações em razão do crescimento das raízes;
- Lançamento de redes de esgotamento em fossas.

5.4.2 COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIO

O sistema de esgotamento de Tupi Paulista (SP) possui coletores tronco e emissários de esgoto, para encaminhamentos dos efluentes coletados nas redes até as ETEs I e II.

Os coletores estão instalados nos locais que apresentam menor declividade, onde as cotas propiciam o lançamento por gravidade nos sentido das ETEs I e II, com diâmetros que variam entre DN 150 (cento e cinquenta) e DN 600 (seiscentos) mm, porém, muitos deles foram executados em manilha cerâmica, com mais de 40 (quarenta) anos de idade, o que os torna seriamente comprometidos e, ainda, pontos frágeis do sistema.

O Emissário mais antigo, correspondente à ETE Quebra Milho I, possui extensão de 1.950 (mil novecentos e cinquenta) metros e, o da ETE Quebra Milho II, 1.530 (mil quinhentos e trinta) metros de extensão, com tubulação de ferro fundido e PVC de 250 (duzentos e cinquenta) mm, de acordo com o Projeto Água Limpa 2006 - TP nº 007/2006.

5.4.3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

O sistema de coleta possui 03 (três) elevatórias de esgoto bruto, que realizam o bombeamento de esgoto entre as bacias até que os efluentes possam seguir para as ETEs por gravidade.

As características principais dessas elevatórias são apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 5-16 Elevatórias de Esgoto

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPI PAULISTA					
RELAÇÃO DE ELEVATÓRIAS					
NUMERO	ELEVATÓRIA	CONTRIBUIÇÃO	Sistema	Condições	Localização
EEE001	Jardim Primavera I	Recebe da Jardim Primavera II	Bombeamento	REGULAR	Rua dos Manacás, s/nº - Jardim Primavera
EEE002	Jardim Primavera II	Jardim Primavera, Oriente, Vila Antenor	Bombeamento	REGULAR	Rua Antenor Rodrigues de Freitas s/nº -Jardim Antenor
EEE003	Cutuca	-	-	DESATIVADA	Rua Arnando da Silva s/nº - Jardim Antenos



Foto 5-19 Elevatória Jardim Primavera I



Foto 5-20 Elevatória Jardim Primavera II



Foto 5-21 Elevatória Cutuca - Desativada

Nenhuma dessas elevatórias possui tanques de contenção, ou geradores para prevenção de extravasamentos quando há falta de energia.

As elevatórias que compõem o sistema são do tipo poço com bombas submersíveis, e tem o seu recalque para o emissário, seguindo por gravidade para a antiga ETE do Bosque (Foto 5-22), que hoje é utilizada para gradeamento, e encaminhada para a ETE Quebra Milho II.



Foto 5-22 ETE do Bosque - Desativada

A ETE do Cutuca (Foto 5-21)- está desativa e necessita de encerramento definitivo da sua estrutura, ou reativação para utilização futura.

5.4.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

As ETEs que atendem a sede contam com o sistema Australiano de Tratamento de Esgotos, composto por uma lagoa anaeróbica e outra facultativa. A área urbana de Tupi Paulista (SP), segundo dados do SNIS 2014, possui 69 (sessenta e nove) Km de redes coletoras, que atendem 91% (noventa e um por cento) da população urbana. A Prefeitura Municipal de Tupi Paulista (SP) não possui cadastro de redes de esgoto.

O esgoto chega às ETEs através do emissário por gravidade, até o sistema de gradeamento e caixa de areia, onde é realizado o início da operação para remoção dos resíduos sólidos, e estes são dispostos na própria área das ETEs.

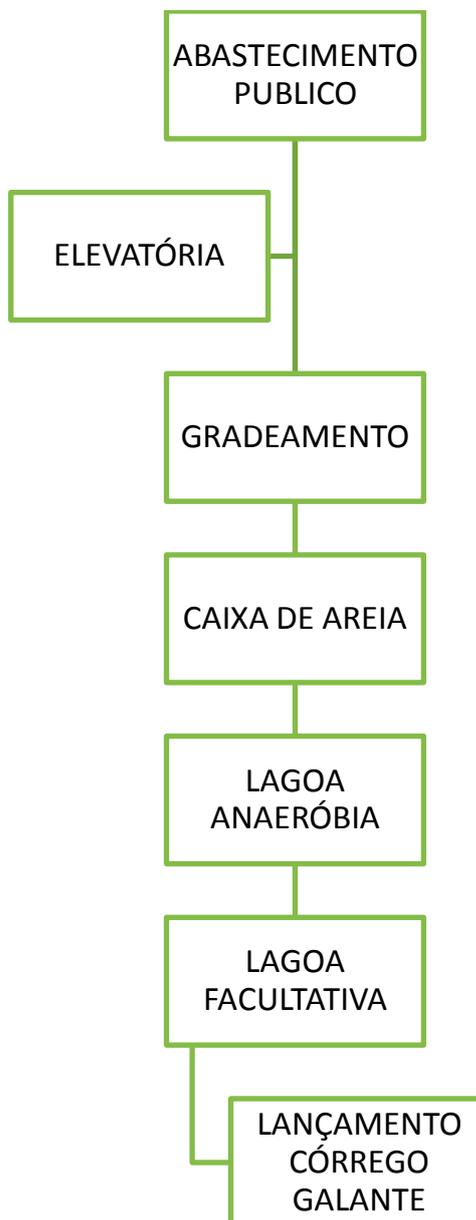


Figura 5-3 Organograma do sistema e esgoto



Figura 5-4 Gradeamento



Figura 5-5 Caixa de areia



Figura 5-6 Local de disposição final de resíduos sólidos

A Estação Quebra Milho I foi projetada para tratar uma vazão de 8,97 l/s (oito vírgula noventa e sete litros por segundo) e, a Quebra Milho II, uma vazão de 23,6 l/s (vinte e três vírgula seis litros por segundo).

As Figuras a seguir apresentam a localização das ETEs I e II no município de Tupi Paulista (SP):



Figura 5-7 Localização das ETEs I e II no município de Tupi Paulista

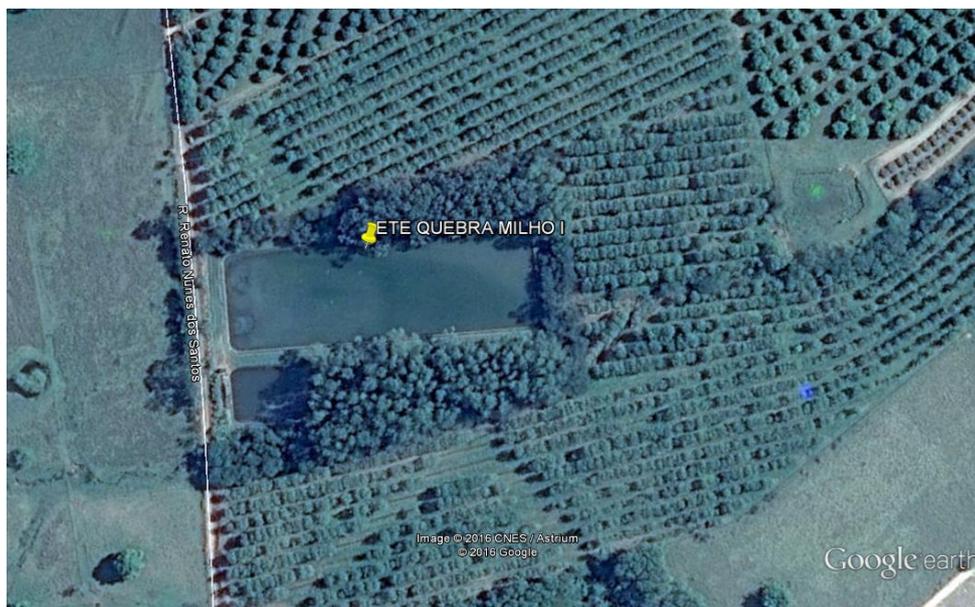


Figura 5-8 ETE Quebra Milho I



Foto 5-23 ETE Quebra Milho I



Figura 5-9 ETE Quebra Milho II



Foto 5-24 ETE Quebra Milho II

Os esgotos coletados no município originam-se de atividades domésticas, industriais, comerciais e outras.

Atualmente, o Distrito de Oásis é atendido por fossa sépticas localizadas em cada imóvel.

O emissário final da ETE Quebra Milho I possui 35 (trinta e cinco) metros de rede, com diâmetro de 400 (quatrocentos) mm, onde tem o seu ponto de lançamento em canal aberto, no próprio solo, que percorre aproximadamente 600 (seiscentos) metros até o corpo receptor Córrego Galante.



Figura 5-10 Emissário Final, lançamento no canal



Figura 5-11 Canal aberto para lançamento do efluente no Córrego Galante

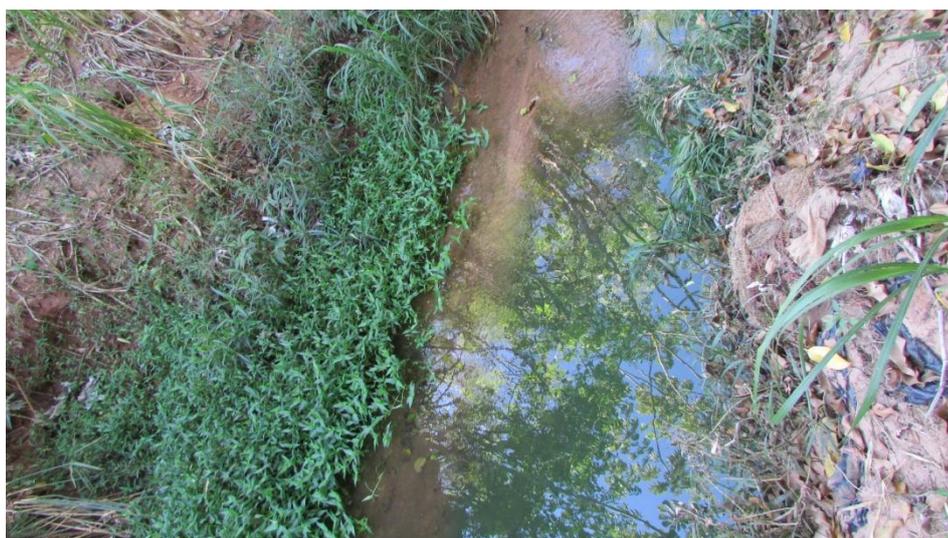


Figura 5-12 Encontro do efluente tratado com o córrego Galante

A ETE Quebra Milho II possui um emissário final de diâmetro de 300 (trezentos) mm, com aproximadamente 210 (duzentos e dez) metros de rede até a escada de aeração, onde seu efluente é lançado no corpo receptor Córrego Galante.

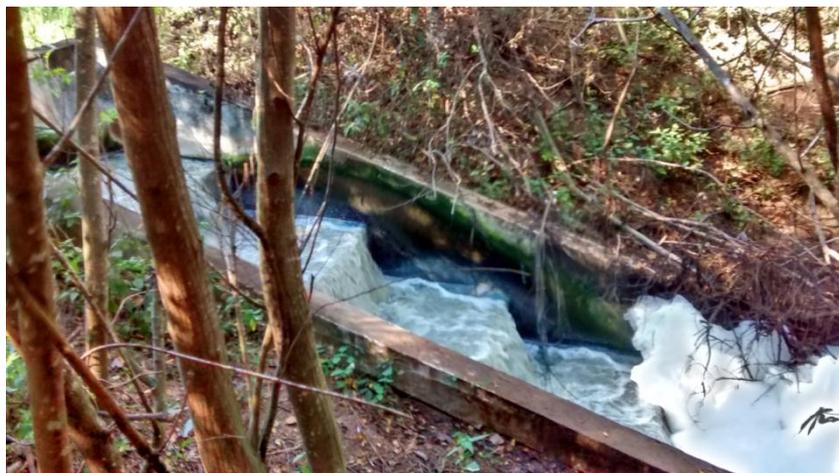
A caixa de aeração está desativada devido a seu deslocamento no talude.



5-13 Emissário Final



5-14 Caixa de aeração rompida devido ao deslocamento de terra



5-15 Escada de aeração



5-16 Efluente lançado no Córrego Galante

5.4.4.1 OPERAÇÃO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A Estação de Tratamento de Esgoto **Quebra Milho I** é antiga, e não há relatos de que já tenha sido realizada alguma limpeza, nos últimos 16 (dezesseis) anos, para remoção do lodo.

Quando há um grande período sem limpeza, tal fato ocasiona a diminuição de sua eficiência no lançamento do efluente final, necessitando de um trabalho aplicado de batimetria para o cálculo exato do volume de lodo retido nas lagoas. Assim, foram realizadas estimativas do volume de lodo acumulado em 10 (dez) anos de operação para a lagoa anaeróbica, considerado que encontra-se com grande volume de lodo e resíduos no ponto de entrada da lagoa.

A taxa de acúmulo do lodo em lagoas facultativas encontra-se na ordem de 0,03 (zero vírgula zero três) à 0,08 (zero vírgula zero oito) m³/hab./ano.

Já na lagoa anaeróbica, foi estimado um volume com contribuição de sólidos, volume este presente em lançamentos de água de chuva e da rede coletora, conforme descrito abaixo:

TEMPO DE DETENÇÃO.

$$\frac{\text{Comprimento X Largura X Profundidade}}{\text{Vol. Diário}} = \text{T.D}$$

Vol. Diário - 80% do volume tratado

$$\text{Utilizando } 80\% \text{ do volume tratado } \times 4.375 \text{ m}^3/\text{dia} = 3.500 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$\text{Sendo } 60\% \text{ do volume coletado vão para ETE I } = 3.500/60\% = 2.100/\text{dia}$$

$$\text{Área superficial} = 42 \times 42 = 1.764 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de fundo} = 39 \times 39 = 1.521 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total} = 1.764 + 1.521 = 3.285 / 2 = 1.642 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume total da lagoa} = 1.642 \text{ m}^2 \times \text{prof. } 4,50 \text{ m} = 7.389 \text{ m}^3$$

$$\text{TD} = 7.389 / 2.100 = 3.5 \text{ dias.}$$

De acordo com o Projeto elaborado, a Estação de Tratamento deve atender uma vazão máxima de 45,3 (quarenta e cinco vírgula três) m³. Para lagoas anaeróbicas, o tempo de detenção deve ser um período médio de 7 (sete) dias, sendo sua eficiência de remoção da carga orgânica de 50% (cinquenta por cento) à 60% (sessenta por cento).

Atualmente, a lagoa anaeróbica possui um volume de lodo de 4.893 (quatro mil, oitocentos e noventa e três) m³ acumulado, e o volume útil da lagoa é de 2.718 (dois mil, setecentos e dezoito) m³, assim, o tempo de detenção, com o volume de lodo calculado, é na ordem de:

$$\text{Tempo Detenção} = \frac{\text{Volume Útil}}{\text{volume coletado dia}} = \frac{2.718}{2.100} = \text{TD } 1,29$$

O Tempo de Detenção, que é de 1,29 (um vírgula vinte e nove) dias, está muito abaixo das condições de Tratamento em sistemas de lagoas anaeróbicas e, deste modo, não atende a eficiência desejada e prejudica a segunda lagoa facultativa, que passa a efetuar o tratamento biológico e não consegue atender a legislação para lançamentos no corpo receptor.

Estes levantamentos servem para diagnosticar se a Lagoa Anaeróbica está, ou não, atendendo o tempo de detenção adequado para a remoção da carga orgânica, assim prejudicando a lagoa facultativa e aumentando a carga orgânica na mesma, bem como o lodo digerido, e conseqüentemente não atendendo aos padrões de lançamento no corpo receptor.

Tabela 5-17 Volume de lodo estimado na ETE Quebra Milho I

PERFIL LONGITUDINAL DA LAGOA (LODO + LÂMINA de ÁGUA)		
VOLUME DA LAGOA	7.612	m ³
VOLUME DE LODO ACUMULADO	4.893	m ³
VOLUME UTIL DA LAGOA	2.718	m ³
Identificação :	Lagoa Anaeróbica	QUEBRA MILHO I

Perfil longitudinal de lodo na lagoa anaeróbica TUPI PAULISTA

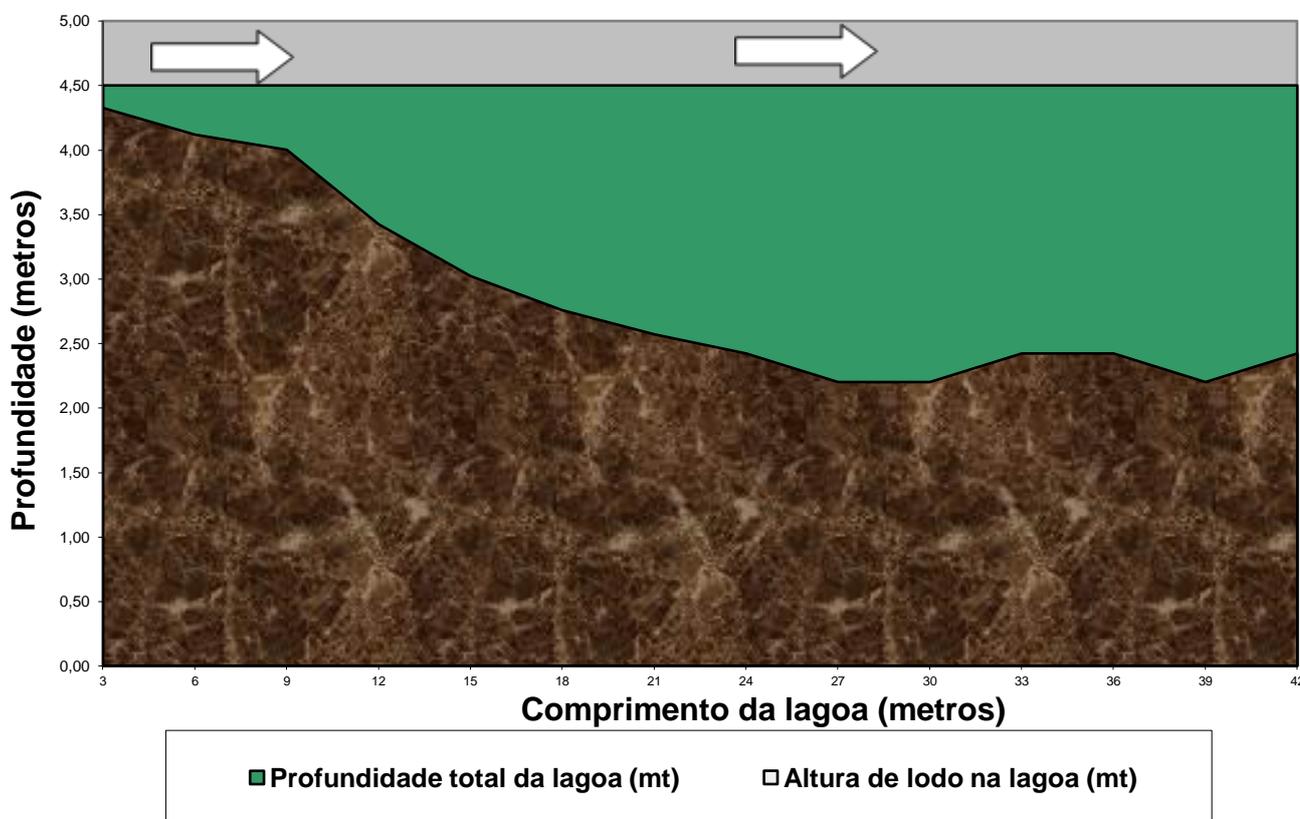


Gráfico 5-4 Quantidade de lodo estimado na ETE Quebra Milho

A Estação de Tratamento de Esgoto **Quebra Milho II** foi construída no ano de 2008, e não há informações de execução de limpeza do lodo desde sua implantação.

O lodo retido reduz a eficiência na remoção da carga poluidora para o lançamento no efluente final e, sendo assim, há necessidade de um trabalho completo de batimetria para calcular o volume exato do lodo retido na lagoa facultativa. Diante deste cenário, efetuamos uma estimativa do volume de lodo acumulado na lagoa anaeróbica desde o período do início de sua operação.

A taxa de acúmulo do lodo em lagoas facultativas está na ordem de 0,03 (zero vírgula zero três) à 0,08 (zero vírgula zero oito) m³/hab/ano.

Já na lagoa anaeróbica, foi estimado o volume com contribuição de sólidos presentes em lançamentos de água de chuva e da rede coletora, conforme descrito abaixo:

TEMPO DE DETENÇÃO

Comprimento X Largura X profundidade = T.D

Vol. Diário - 80% do volume tratado

Utilizando 80% do volume tratado X 4.375 m³/dia = 3.500 m³/dia

Área molhada = 48,5 x 48,5 = 2.352 m²

Área de Fundo: 45,5 x 45,5 = 2.070

Área total= 2.352+2.070 = 4.422/2 = 2.211m²

Área total= 2.070 + 2.221 = 4.281/2= 2.140m²

Volume total da lagoa – 2.140 m² x prof. 4,00 m = 8.560 m³

TD - 8.560 /1.400 =6,1 dias.

De acordo com o projeto para a lagoa anaeróbica, o tempo de detenção deve ter um período médio de 7 (sete) dias, e sua eficiência de remoção da carga orgânica deverá ser de 50% (cinquenta por cento) à 60% (sessenta por cento).

Tempo Detenção = Volume útil/volume coletado dia = 3.550/1.400 = **TD 2,53 dias**

O Tempo de Detenção, que é de 2,53 (dois vírgula cinquenta e três) dias, está abaixo das condições de tratamento anaeróbico para lagoas anaeróbicas, sendo assim, não possui a eficiência desejada e prejudica a lagoa facultativa, que passa a efetuar o tratamento biológico, e seu efluente não atende a legislação para lançamentos no corpo receptor.

Estes levantamentos servem para diagnosticar se a Lagoa Anaeróbica está, ou não, atendendo o tempo de detenção de projeto adequado para a remoção da carga orgânica.

De acordo com a estimativa do lodo, podemos afirmar que o tempo de detenção está prejudicando a lagoa facultativa, aumentando a carga orgânica e, também, o volume de lodo digerido. Conseqüentemente, não está atendendo os padrões para lançamento no corpo receptor.

Tabela 5-18 Volume de lodo estimado na ETE Quebra Milho I

PERFIL LONGITUDINAL DA LAGOA (LODO + LÂMINA de ÁGUA		
VOLUME DA LAGOA	8.845	m ³
VOLUME DE LODO ACUMULADO	5.495	m ³
VOLUME UTIL DA LAGOA	3.350	m ³
Identificação :	Lagoa Anaeróbica	QUEBRA MILHO II

Perfil longitudinal de lodo na lagoa anaeróbica TUPI PAULISTA

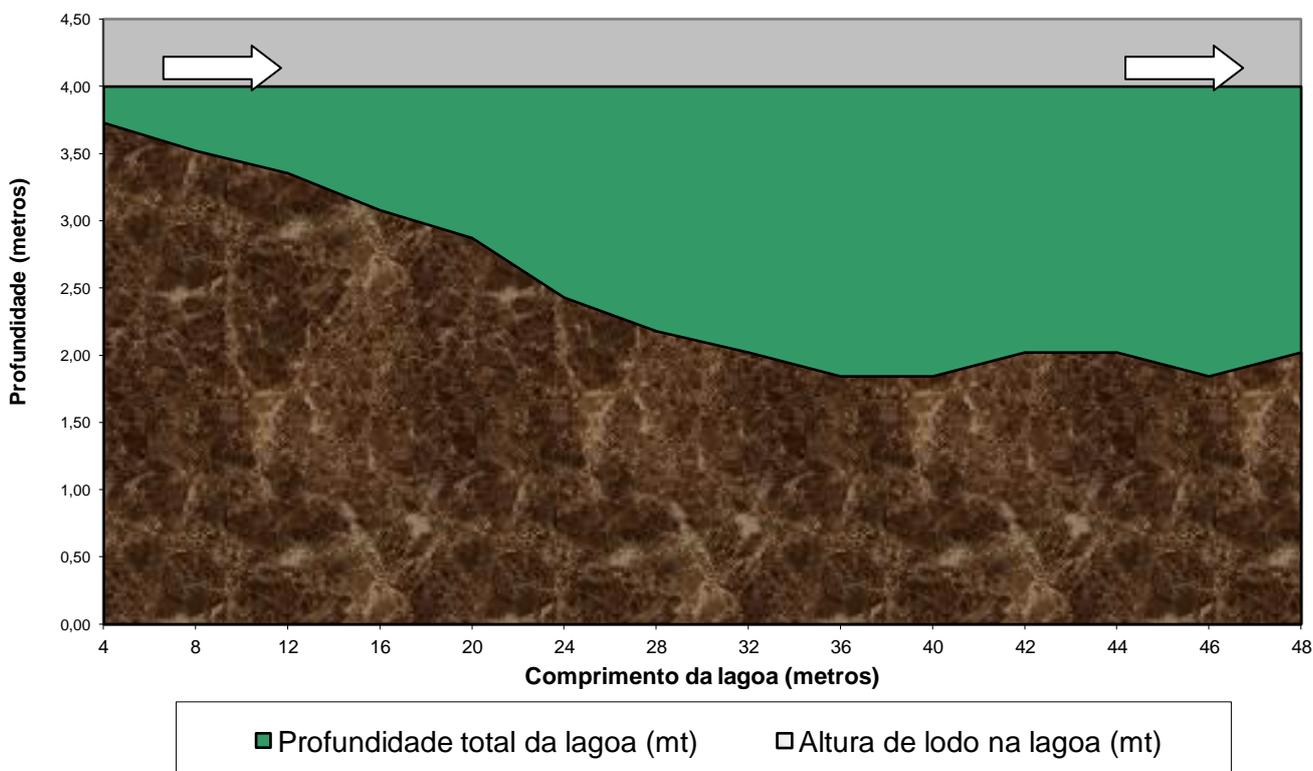


Gráfico 5-5 Quantidade de lodo estimado na ETE Quebra Milho II

As ETEs I e II, de acordo com informações obtidas junto aos funcionários da Prefeitura do Município e, também, através das análises efetuadas, tem eficiência média de tratamento de 54,8% (cinquenta e quatro vírgula oito por cento), em termos de remoção de DBO. Essa eficiência se deve à grande quantidade de lodo dentro das lagoas, reduzindo o tempo de detenção e sua vazão. (Anexo 11)

As informações coletadas foram através dos laudos referentes aos anos de 2014 e 2016. O sistema deverá ser adequado para atender ao Conama 357 e o Decreto 8.466

A eficiência média foi obtida através da formula :

$$\frac{DBO_{entrada} - DBO_{saída} \times 100}{DBO_{entrada}}$$

5.4.5 INVESTIMENTOS E PROJETOS NO SETOR DE ESGOTO

- Levantamentos das redes que apresentam irregularidades;
- Elevatórias: melhorias nos sistema de bombeamento com aquisição de inversor de frequência, ou *soft start*, e geradores;
- Levantamento de medições de lodo, através de batimetria;
- Estudo de melhorias na lagoa anaeróbica para instalação de aeradores, ou ar difuso;
- Instalação de sistema de cloração para eliminação de cloriformes;
- A ETE Quebra Milho I necessita de prolongamento de rede de emissário final, para eliminar o canal aberto, tendo em vista que gera transtornos com espumas, odor e ploriferação de vetores;
- Na ETE Quebra Milho II é necessário realizar a recuperação da escada de aeração.
- As ETEs necessitam de local apropriado para disposição final dos resíduos sólidos gerados;
- Reforma geral (grade, pintura, cerca etc.);
- Atualização do cadastro de rede de esgoto;
- Melhorar o sistema de gradeamento;
- Criar procedimento de limpeza e manutenção;

5.4.6 ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ZONA RUAL

Da mesma forma como ocorre com o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário na zona rural também não está estruturado enquanto sistema. As soluções adotadas são individuais e executadas pelos proprietários, sem nenhuma participação, orientação ou fiscalização da Administração Municipal.

As soluções mais comuns ainda são as fossas negras, embora em empreendimento de parcelamento de solo regular, como a área de expansão urbana, condomínios e loteamentos, adotem, por força da fiscalização da CETESB quando do licenciamento de tais empreendimentos, fossas sépticas adequadas.

Segundo informações coletadas junto aos funcionários da Prefeitura Municipal, não existe nenhum estudo sobre contaminação de lençol freático por conta da existência de fossas negras.

6 CENÁRIOS FUTUROS

O planejamento por metodologias de cenários é a maneira estruturada de pensar o futuro, visualizando alternativas que poderão surgir a longo do projeto. Cada futuro alternativo/possível é chamado de "cenário".

Os cenários não são previsões ou prognósticos, mas sim linhas históricas que explicam como as tendências e desenvolvimento atual podem influenciar o Município, de uma forma lógica, resultando no surgimento de uma "paisagem" futura, especial e particular. Por outro lado, se as tendências evoluem de uma forma ligeiramente diferente, então provavelmente surgiria uma "paisagem" diferente.

A principal condicionante que influencia a formação dos possíveis cenários do Município é a dinâmica de crescimento da população e, portanto, os estudos do desenvolvimento populacional são os fatores que norteiam o presente trabalho.

6.1 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

A evolução demográfica de uma população é influenciada por fatores bastante diversificados, de natureza social, econômica, política, geográfica, além de outras particularidades locais e regionais. Compreender a dinâmica desse processo permite prever,

com alguma segurança, a população futura, e, por conseguinte, as demandas para o sistema de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos.

Esse conhecimento, por sua vez, deve nortear a definição de alternativas dos serviços. Para avaliar a projeção demográfica de Tupi Paulista (SP), foram utilizados os últimos censos realizados pelo IBGE, apresentados na Tabela 6-1 a seguir.

Tabela 6-1 - Evolução demográfica do município de Tupi Paulista

Ano	População (Habitantes)			Grau de Urbanização
	Total	Urbana	Rural	
1991	14.045	10.621	3.424	75,39
2000	13.286	10.877	2.409	81,87
2010	14.269	11.206	3.063	78,54

Através do histórico de dados recenseados, observa-se que a população total de Tupi Paulista (SP) tem apresentado baixas taxas de crescimento, sendo que, entre os anos 1991 e 2000, houve um decréscimo da população, com taxa média anual de -0,62% (menos zero vírgula sessenta e dois por cento). A taxa de crescimento nos anos de 2000 à 2010 foi de 0,72% (zero vírgula setenta e dois por cento) ao ano, abaixo da taxa média de crescimento do Estado de São Paulo, que foi de 1,06% (um vírgula zero seis por cento) ao ano. O crescimento da população urbana, por sua vez, se deu com taxa ligeiramente superior à taxa de crescimento da população do Município, mas ainda abaixo da taxa média de crescimento do Estado de São Paulo, que foi de 0,68% (zero vírgula sessenta e oito por cento) ao ano. O fato da taxa de crescimento da população urbana ser superior à taxa de crescimento do Município decorre da relação entre o crescimento da população rural e o aumento do grau de urbanização do município. Importante ressaltar que o grau de urbanização do Município de Tupi Paulista (SP) está abaixo da média do Estado de São Paulo, que é de 95,9% (noventa e cinco vírgula nove por cento).

É ainda digno de observar que as taxas de crescimento da população do Município tem diminuído desde 1980, o que também é válido para a taxa de crescimento da população urbana e rural, e sugere que as taxas de crescimento do município de Tupi Paulista (SP) devem convergir para um patamar constante, o que é tendência em todo Estado de São Paulo.

Tabela 6-2 Estimativa populacional do município de Tupi Paulista pelo método geométrico

Ano	População (habitantes)		
	Total	Urbana	Rural
2016	14.893	11.408	3.485
2020	15.325	11.545	3.780
2025	15.882	11.718	4.154
2030	16.459	11.894	4.565
2035	17.057	12.073	4.984
2040	17.676	12.254	5.422

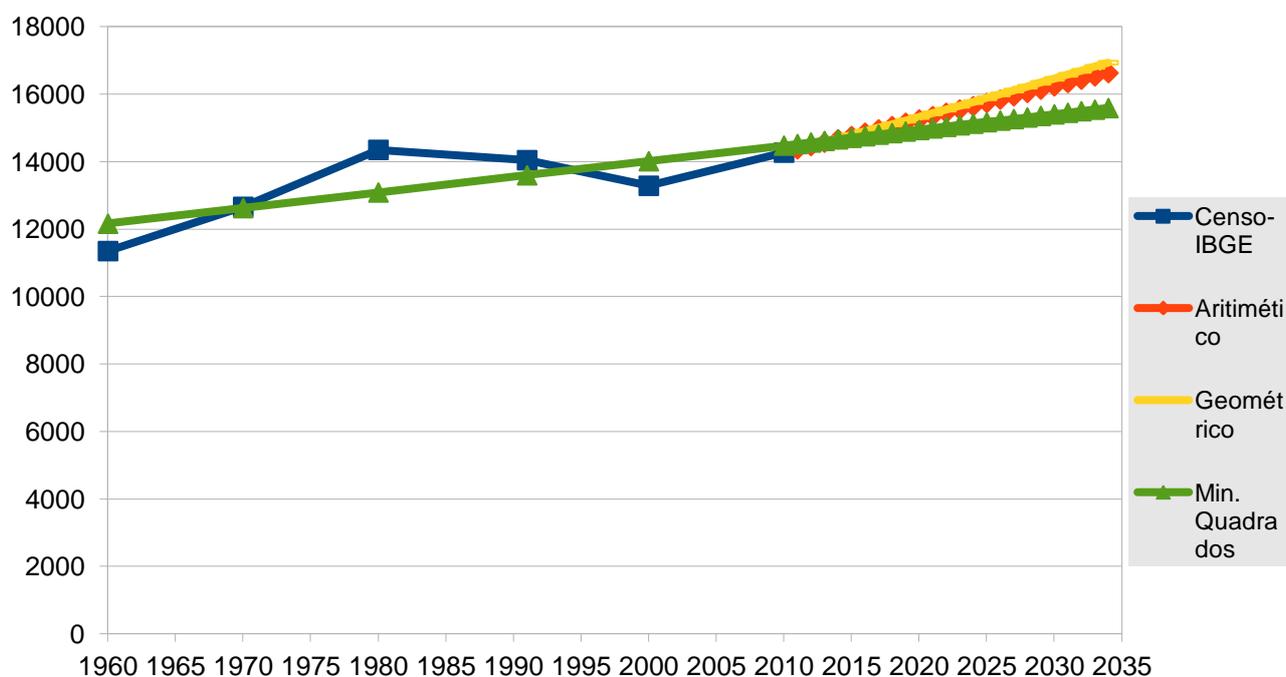


Gráfico 6-1 Resultados dos métodos de estimativa populacional do município de Tupi Paulista

6.2 DEMANDAS FUTURAS

Estimada a população para o Cenário Futuro de crescimento positivo e acentuado, projetam-se as demanda para atendimento desta população nas componentes do saneamento básico.

Do ponto de vista metodológico, frente à fragilidade das informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal e da inexistência de instrumentos de macromedição e de cadastro atualizados das ligações existentes, serão utilizadas como referência aquelas pela bibliografia técnica.

As demandas foram projetadas para atender 20 (vinte) anos de contribuição, a partir do primeiro ano de implantação do PMSB, ou seja, 2017.

6.2.1 PARÂMETRO DE PROJETOS ADOTADOS

Dentre os parâmetros de projeto utilizados quando da elaboração das demandas geradas pela população de Tupi Paulista, destacam-se os seguintes:

Coeficiente *per capita* - 200l/hab/dia

Coeficiente de perdas - 20%

Coeficiente K_1 - 1,20

Coeficiente K_2 - 1,50

Coeficiente de retorno esgoto/água - 0,80

Coeficiente de vazão mínima - 0,50

Água de Infiltração - 0,0002 l/s.m.

6.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O consumo médio de água no Brasil, envolvendo os setores comercial, residencial, público e industrial, está estabilizado na faixa de 150 (cento e cinquenta) litros por habitante/dia. Em 2007, o consumo *per capita* foi 149,6 (cento e quarenta e nove vírgula seis) litros diários, subindo para 151,2 (cento e cinquenta e um vírgula dois) litros em 2008, e abaixando para 148,5 (cento e quarenta e oito vírgula cinco) litros em 2009, de acordo com pesquisa divulgada pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades.

No Estado de São Paulo, a dotação para o consumo *per capita* é de 200 (duzentos) l/hab./dia.

Segundo os dados levantados junto ao departamento de água do Município, e apresentados no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento, o consumo *per capita* esteve, em 2014, em torno de 178 (cento e setenta e oito) l/hab/dia, perfazendo um volume total de 2.106 (dois mil, cento e seis) m³/dia de água, distribuídos para uma população estimada em 11.832 (onze mil, oitocentos e trinta e dois) habitantes. De acordo com os dados informados ao SNIS, o consumo *per capita* dos anos de 2010, 2013 e 2014, foram de 192,7 (cento e noventa e dois vírgula sete) l/hab/dia, 191,2 (cento e noventa e um vírgula dois) l/hab/dia e 178,4 (cento e setenta e oito vírgula quatro) l/hab/dia, respectivamente.

Considerando a capacidade de produção atual sistema, de 4.375 (quatro mil, trezentos e setenta e cinco) m³/dia, a média de consumo *per capita* informada aos SNIS seria de 187,43 (cento e oitenta e sete vírgula quarenta e três) l/hab x dia, ocasionando uma sobra no sistema de 2.236,8 (dois mil, duzentos e trinta e seis vírgula oito) m³ /dia para atender o Município, demanda esta muito inferior à capacidade de produção do sistema. Em Tupi Paulista (SP), foi observado um fornecimento regular e constante de água aos Municípios, o que, sendo assim, não ratifica os valores informados ao SNIS.

Vale ressaltar que os Municípios, principalmente aqueles de pequeno porte, ainda encontram dificuldades em fornecer informações precisas ao SNIS, para que o sistema possa gerar os índices e informações sobre os sistemas de saneamento. Visando minimizar este problema, o Ministério das Cidades tem investido em diversos cursos, de forma não presencial e presencial, para que os Municípios e seus técnicos, responsáveis pela alimentação do sistema, possam se capacitar para fornecer as informações solicitadas.

A boa prática do saneamento recomenda que, em situações onde não seja possível determinar o consumo *per capita* através dos dados levantados, que sejam adotados os parâmetros de cidades semelhantes, onde é possível determinar o consumo através de dados de micro e macro medição, ou ainda a média nacional.

Para Tupi Paulista (SP), será adotado o consumo *per capita* do Estado de São Paulo, que é de 200 (duzentos) l/hab/dia, uma vez que a média nacional fica abaixo da média do Estado e, além das problemáticas acima mencionadas, é impossível determinar o consumo real frente à inexistência de instrumento que meça o volume produzido de água potável e a existência de várias ligações que não possuem hidrômetro.

A capacidade de produção de água potável, atualmente, segundo estimativa da Prefeitura Municipal, é de 4.375 (quatro mil, trezentos e setenta e cinco) m³/dia, sendo 4.275 (quatro mil, duzentos e setenta e cinco) m³/dia para a sede, e 100 (cem) m³/dia para o Distrito de Oásis. Essa capacidade diz respeito ao abastecimento da população urbana, da sede e do Distrito de Oásis.

Outro fator que deve ser considerado é o índice de perdas do sistema que, por motivos já descritos, será adotado o percentual de 20% (vinte por cento) para Tupi Paulista (SP).

O índice de atendimento à população urbana pelo sistema de abastecimento foi de 93% (noventa e três por cento) em 2014. Estimando-se que este índice venha a ser

ampliado ao longo do horizonte de projeto, temos o seguinte prognóstico para o consumo de água, demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 6-3 Demanda de consumo per capita da população urbana ao longo do horizonte de projeto

Ano	População urbana	Índice de atendimento	População atendida	Per capita (l/hab x dia)	Consumo diário (m ³ /dia)	Demanda (m ³ /dia)	Necessidade da população
2016	11.408	93%	10.609	200	2121,8	2.274	47,3 l/s
2020	11.545	100%	11.545	200	2309	2.327	48,4 l/s
2025	11.718	100%	11.718	200	2343,6	2.362	49,2 l/s
2030	11.894	100%	11.894	200	2378,8	2.397	49,9 l/s
2035	12.073	100%	12.073	200	2414,6	2.433	50,6 l/s
2040	12.254	100%	12.254	200	2450,8	2.470	51,4 l/s

Neste cenário, onde a universalização do atendimento está sendo proposto para 2020, teríamos um abastecimento para o sistema em relação à sua vazão de 48,4 (quarenta e oito vírgula quatro) l/s.

Caso a meta da universalização seja prorrogada, de acordo com as informações apresentadas, não existirá estrangulamento do sistema, visto que a demanda de retirada do sistema de abastecimento subterrâneo está, atualmente, na ordem de 97,2 (noventa e sete vírgula dois) l/s. Vazão suficiente para todo o horizonte de projeto.

Tabela 6 4 Demanda de consumo da população urbana per capita ao longo do horizonte de projeto

Ano	População urbana	Índice de atendimento	População atendida	Per capita (l/hab x dia)	Consumo diário (m ³ /dia)	Demanda (m ³ /dia)	Necessidade da população
2016	11.408	93%	10.609	200	2121,8	2.274	47,3 l/s
2020	11.545	98%	11.314	200	2262,8	2.308	48 l/s
2025	11.718	100%	11.718	200	2343,6	2.362	49,2 l/s
2030	11.894	100%	11.894	200	2378,8	2.397	49,9 l/s
2035	12.073	100%	12.073	200	2414,6	2.433	50,6 l/s
2040	12.254	100%	12.254	200	2450,8	2.470	51,4 l/s

Quanto à população rural, hoje o serviço público de abastecimento de água potável atende apenas 1% (um por cento) desta população. São casos de pequenas propriedades rurais, localizadas junto aos limites da zona urbana e que possuem ligação e água do sistema público. O restante da população rural utiliza poços individuais, em suas

propriedades, para o abastecimento. A Prefeitura Municipal, não realiza nenhum tipo de ação quanto à esta situação. Não existe cadastro dos poços individuais, e também não há análise da água consumida de forma a verificar a sua potabilidade.

No cenário futuro, mantendo-se o mesmo percentual de 1% (um por cento) de usuários atendidos pelo sistema público, o prognóstico de demanda seria o da tabela abaixo.

Tabela 6-5 Demanda de consumo per capita da população rural ao longo do horizonte de projeto

Ano	População rural	Índice de atendimento	População atendida	Per capita (l/hab x dia)	Consumo diário (m ³ /dia)	Demanda (m ³ /dia)	Necessidade da população
2016	3.485	1%	34	200	6,9	6,95	1,44 l/s
2020	3.780	1%	37	200	7,4	7,45	1,54 l/s
2025	4.154	100%	4.154	200	830	836	17,4 l/s
2030	4.565	100%	4.565	200	913	920,3	19 l/s
2035	4.984	100%	4.984	200	996	1.003	20,8 l/s
2040	5.422	100%	5.422	200	1.084	1.092	22,7 l/s

No caso de imaginar-se a universalização do atendimento da população rural pelo sistema público de abastecimento de água potável para o ano de 2025, isto implicaria em considerável aumento da capacidade de produção, capacidade esta que já é suficiente para o atendimento de 100% (cem por cento) da população. O cenário está representado na Tabela abaixo.

Tabela 6- 5 Demanda de consumo per capita da população rural ao longo do horizonte de projeto

Ano	População rural	Índice de atendimento	População atendida	Per capita (l/hab x dia)	Consumo diário (m ³ /dia)	Demanda (m ³ /dia)	Necessidade da população
2016	3.485	1%	34	200	6,9	6,95	1,44 l/s
2020	3.780	1%	37	200	7,4	7,45	1,54 l/s
2025	4.154	1%	41	200	8,2	8,26	1,72 l/s
2030	4.565	100%	4.565	200	913	920,3	19 l/s
2035	4.984	100%	4.984	200	996	1.003	20,8 l/s
2040	5.422	100%	5.422	200	1.084	1.092	22,7 l/s

Vale destacar que a produção atual de água, na ordem de 97 (noventa e sete) l/s, abastecerá 100% (cem por cento) da população do Município em 2040, onde sua demanda será na ordem de 74,1 (setenta e quatro vírgula um) l/s, no entanto, se a perda for superior a

20% (vinte por cento), a demanda e produção serão equivalentes, podendo ocasionar falta de água.

Sendo assim, é necessário o controle de perdas e o estudo para a viabilidade de um sistema alternativo de abastecimento.

6.4 COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO

Considerando que 80% (oitenta por cento) da água consumida pela população retorna em forma de esgoto sanitário doméstico, índice este adotado nas diversas normas e literaturas sobre o assunto, estima-se, a partir da projeção da população e do consumo *per capita*, a demanda de esgoto a ser coletada e tratada.

Um fator a ser observado é a ausência de grandes contribuintes ao sistema de esgotamento, em razão do Município não possuir grandes indústrias estabelecidas na localidade.

O índice de atendimento à população urbana através da coleta já se apresenta, em 2016, no percentual de 91% (noventa e um por cento), devendo atingir os 100% (cem por cento) em 2017 e, então, manter o índice ao longo do horizonte de projeto.

A capacidade da ETE Quebra Milho I é de 47,83 (quarenta e sete vírgula oitenta e três) l/s e, da ETE Quebra Milho II, é de 27,16 (vinte e sete vírgula dezesseis) l/s, perfazendo um total, para a zona urbana do Município, de 75 (setenta e cinco) l/s.

A situação do tratamento de esgoto doméstico no período do Plano está indicada na Tabela abaixo.

Tabela 6-7 Capacidade de tratamento da ETEs em relação a projeção demográfica

Ano	População urbana	Índice de Coleta (%)	de População atendida	Per capita (l/hab x dia)	Capacidade de Tratamento (l/s)
2016	11.408	91%	10.381	200	37,8 l/s
2020	11.545	100%	11.545	200	38,7 l/s
2025	11.718	100%	11.718	200	39,3 l/s
2030	11.894	100%	11.894	200	39,9 l/s
2035	12.073	100%	12.073	200	40,4 l/s
2040	12.254	100%	12.254	200	41,1 l/s

No decurso do projetos das ETES, a capacidade de 75 (setenta e cinco) l/s contempla, de forma satisfatória, a demanda da população até o ano de 2040.

De acordo com os estudos elaborados, concluímos que, em 2040, a demanda de esgotamento e tratamento sanitário será e 41,1 (quarenta e um vírgula um) l/s para a área urbana, e na área rural, esta demanda será de 18,1 (dezoito vírgula um) l/s.

Os dados e critérios utilizados para a composição da demanda e dimensionamento das estações de tratamento e esgoto, tanto da sede como do distrito do município, não foram disponibilizados e, portanto, não é possível analisar a diferença entre os valores de demanda planejados neste trabalho, e os valores considerados para projeto. Pode-se supor, apenas, que esta diferença pode ser ocasionada pela escolha do consumo *per capita* adotado, e/ou pela projeção da população, sendo estes os fatores de maior influência nos resultados obtidos.

6.5 CENÁRIOS ALTERNATIVOS

Descreve o cenário tendencial, desejável e otimista de cada um dos dois setores que compõem o Plano de Saneamento Básico. A metodologia de Sergio C. Buarque (2003), utilizada para a elaboração deste Plano, distingue os cenários em dois grandes grupos diferentes: o cenário otimista e o cenário pessimista. A descrição dos tipos de cenário está apresentada abaixo.

Cenário Desejado

A elaboração do cenário desejado não depende do diagnóstico ou da identificação das incertezas. Representa um sonho de futuro, utópico e atemporal, sem restrições ou limitações de qualquer natureza.

Para construção deste cenário desejado, as demandas existentes da sociedade, juntamente à uma análise aprofundada dos dados disponíveis, indicaram, como mais interessante, o "Processo Dedutivo" para a construção dos cenários futuros do PMSB.

Este método dedutivo é parte do cenário desejado, pois inicia-se ao descrever o estado futuro que se deseja alcançar. Como ponto de partida, utilizou-se o princípio fundamental da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, presente na Lei

Federal de Saneamento Básico n.º 11.445/2007 e, a partir dele, direcionou os pontos particulares por intermédio da construção de uma realidade futura.

Utilizando o Processo Dedutivo, partimos de um ideal: "O Município de Tupi Paulista (SP) terá, no futuro, a Universalização do acesso aos serviços de Saneamento Básico".

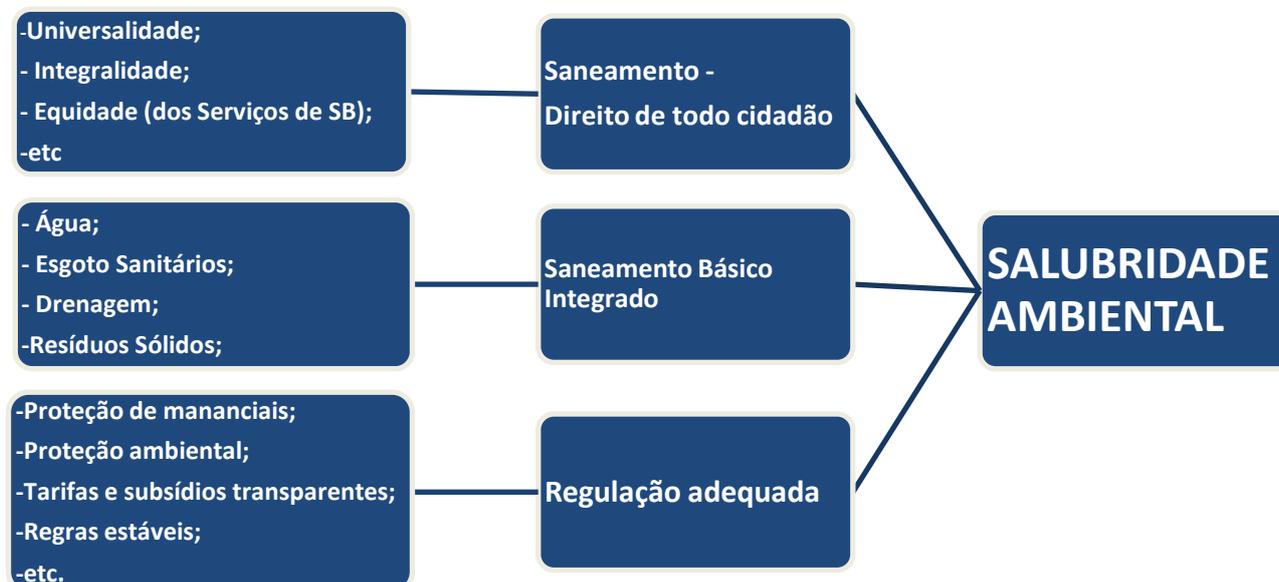


Figura 6-1 Cenário Desejado

Cenário Pessimista

O cenário pessimista indica a tendência de futuro caso os diversos agentes que atuam, ou tem poder de interferir no setor de saneamento básico, continuem a agir isoladamente e mantenham uma postura de moderada e intempestiva intervenção. Parte também do pressuposto de que as ameaças críticas serão parcialmente solucionadas devido à inércia e desarticulação destes agentes.

Variáveis de Controle

As três variáveis de controle apontados no cenário desejado teriam o seguinte resultado no cenário previsível:

- Crescimento Urbano: mais controlado do que atualmente, porém, ainda defasado, ou seja, com a infraestrutura correndo atrás da expansão urbana;

- Desenvolvimento Social e Econômico: mais lento do que o possível ou desejado, em razão das deficiências de infraestrutura encontradas, que prejudicam o comércio e a indústria, reduzindo receitas e investimentos sociais;

- Salubridade Ambiental: haverá uma melhoria lenta, gradativa, porém, pouco expressiva dos indicadores. A universalização, integralização e equidade dos serviços de saneamento básico permanecerão como metas de longo prazo. A proteção e preservação ambiental continuarão a exigir grande atenção dos responsáveis.

Pressupostos da elaboração do Plano Municipal Saneamento Básico

Com base no cenário desejado (específico do saneamento básico), estabelecemos uma relação entre os desejos, ou utopias, e uma tendência de futuro, construindo, assim, um cenário previsível.

- A oferta de serviços de saneamento básico ainda será menor do que a demanda;
- Setores do saneamento básico ainda desarticulados, especialmente no que diz respeito às fontes de financiamento e sua rotinas;
- Universalidade, integralidade e equidade continuarão a ser metas distantes;
- Proteção ambiental ainda insuficiente;
- Regulação mais abrangente, porém, sem produzir, ainda, os resultados esperados em razão da falta de estrutura de fiscalização e efetiva aplicação da penalidade aos infratores;
- A participação popular será mais presente, mas ainda com pouca expressão. Quanto mais deficiências apresentarem os serviços de SB, maior será o clamor popular;
- Cooperação entre os diversos agentes, se apresentando melhor que os tempos atuais, porém, ainda insuficiente.

Detalhamento do Cenário Previsível por Setores

A partir da identificação de ameaças e oportunidades, detalhou-se um pouco mais o cenário previsível para cada um dos 04 (quatro) setores que compõem o saneamento básico.

Abastecimento de Água

O setor de abastecimento de água é, atualmente, o que apresenta a situação mais confortável: atendimento de 93% (noventa e três por cento) da população urbana pelo Município, oferta de água dentro dos padrões e com regularidade na grande maioria das regiões. Entretanto, o diagnóstico e a ponderação apontam uma fragilidade nos mananciais disponíveis, e estes fatores apontam a seguinte perspectiva do cenário no setor de abastecimento de água:

- cobertura dos serviços mantendo 95% (noventa e cinco por cento) da população urbana;
- manancial protegido por regulação e fiscalização, porém, ainda com fiscalização ineficaz;
- estudos de mananciais alternativos realizados;
- capacidade de reservação não ampliada;
- ainda não haverá atendimento da área rural, e sequer estudos desenvolvidos;
- início de intermitência no abastecimento, mas com baixa frequência e menor abrangência.

Esgotos Sanitários

Dos setores que compõem o Saneamento Básico, o de Esgoto é o que apresenta a pior tendência para o ano de 2040. Isto é consequência das obras estarem paralisadas e/ou não programadas pela falta de recursos para área, ocorrendo tal fato independentemente da existência de estudos e projetos.

É necessário considerar que estudos, projetos e obras de esgotos consomem prazos elevados para sua execução. Estudo de Impacto Ambiental não leva menos de 2 (dois) anos para ser concluído. A construção de uma ETE de médio porte demora de 1 (um) a 3 (três) anos. Obras de assentamento de canalizações são morosas devido à profundidade e aos transtornos causados ao sistema viário e moradores das regiões. Uma significativa evolução dos indicadores, portanto, poderá ser notada somente a partir do ano de 2018. Analisando separadamente por regiões, teremos o seguinte cenário:

- na área urbana, a cobertura dos serviços chegará a 95% (noventa e cinco por cento);

- serão retomados estudos para remoção de lodo e limpeza das ETEs.
- na localidade do Distrito de Oásis haverá coleta, porém, a solução completa, composta por estudos, sistema concluído e operando, perdurará até os anos de 2020 ou 2022;
- o nível de cobertura médio do Município chegará a 95% (noventa e cinco por cento), e o volume de esgoto tratado será de 100% (cem por cento) do esgoto coletado.

Cenário Otimista

Considerando que haverá uma intervenção planejada e integrada dos diversos agentes que atuam no Saneamento Básico, com o objetivo de remover as ameaças críticas, é possível definir um Cenário Otimista para o ano de 2037, conforme apresentado a seguir:

Variáveis de controle

As três variáveis de controle, apontadas no cenário desejado, teriam o seguinte resultado no cenário possível:

- Crescimento Urbano - bem controlado, ou seja, a infraestrutura acompanhará a expansão urbana com atraso aceitável;
- Desenvolvimento Social e Econômico: na velocidade esperada, fomentando o crescimento ordenado do turismo, da indústria e do comércio, através da infraestrutura adequada;
- Salubridade Ambiental - haverá uma melhoria expressiva dos indicadores, persistindo, porém, problemas localizados e renitentes. A universalização, integralização e equidade dos serviços de saneamento básico continuarão a ser metas permanentes, mas agora mais próximas. A proteção e preservação ambiental continuarão a exigir grande atenção dos responsáveis.

Pressupostos da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico

Com relação às metas estipuladas, podemos estabelecer o seguinte paralelo com o cenário otimista:

- Oferta de serviços de saneamento básico acompanhando a demanda;

- Setores do saneamento básico atuando de forma mais articulada e planejada, observando as diretrizes e prioridades do PMSB;

- Universalidade, integralidade e equidade continuarão a ser metas permanentes e bastante próximas;

- Proteção ambiental suficiente;

- Regulação adequada produzindo os resultados esperados, exceto em áreas denominadas áreas de risco e áreas de urbanização antiga;

- A cooperação entre diversos agentes será bem melhor do que hoje, mas ainda persistirão ações desarticuladas por divergências burocráticas;

Detalhamento do Cenário Otimista por Setores

A partir da identificação de ameaças e oportunidades, foi possível detalhar um pouco mais o Cenário Otimista focando especificamente cada um dos dois setores que compõem o plano.

Abastecimento de água

- cobertura dos serviços próxima da universalização do acesso aos serviços de saneamento, beneficiando 99% (noventa e nove por cento) da população urbana;

- mananciais atuais e novos, protegidos e com outorga de exploração concedida;

- conclusão de pesquisas e estudos de mananciais alternativos de porte, já pensando num horizonte além do ano de 2035;

- produção de água tratada suficiente para atender a demanda;

- perdas físicas de água, na ordem de 20% (vinte por cento), na produção e na distribuição;

- tarifas e subsídios transparentes, com valores justos.

Esgotos Sanitários

- A cobertura dos serviços com coleta de esgotos alcançará a taxa de 100 (cem por cento) da população urbana;

- O volume de esgotos tratados será de 100% (cem por cento) do volume coletado;
- Destino final dentro dos padrões ambientais em 100% (cem por cento) dos lançamentos;
- Haverá programa permanente de atendimento individual para áreas de baixa densidade, e um programa permanente de atendimento às comunidades isoladas com soluções alternativas de baixo custo. Tais programas terão incentivos, serão bem regulamentados e fiscalizados;
- Estará em operação, também, um programa permanente de identificação e eliminação de ligações irregulares com perfeita articulação dos diversos agentes setoriais;
- Os extravasamentos de elevatórias de esgoto serão reduzidos significativamente com a instalação de equipamentos de prevenção de panes (geradores de energia elétrica, bombas reservas, e centro operacional eletrônico centralizado);
- Os odores das estações de tratamento de esgoto serão eliminados com tecnologias apropriadas, de comprovado sucesso no país;
- As estações de tratamento terão controle operacional adequado, buscando sempre a eficácia do seu funcionamento e a obtenção de efluentes com padrões dentro da faixa permitida pela legislação ambiental.

7 METAS PARA O SERVIÇO DE ÁGUA E PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O plano de metas foi definido utilizando, como o GTE, metodologia de planejamento estratégico (SWOT), a partir das informações constantes dos diagnósticos setoriais (água/esgoto).

Nesta atividade foi também definida a escala de prioridades para cada uma das metas desenhadas, bem como as ações e atividades envolvidas na sua implementação.

Os custos apontados tiveram como base a experiência dos técnicos da Prefeitura Municipal, juntamente à prática de mercado, não sendo considerado o BDI sobre os valores, este foi considerado apenas na somatória.

As metas e ações propostas são apresentadas no Anexo 10.

8 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PROPOSTAS

Alguns programas de abrangência regional deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico do Município possam ser cumpridas.

Esses programas compreendem medidas estruturais, isto é, com intervenções diretas nos sistemas e medidas estruturantes, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na complementação das medidas estruturais.

São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem ser, ou já estão sendo, aplicados à região. Tendo em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição do município, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais importante dentre os programas abordados.

8.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

8.1.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS

O município de Tupi Paulista (SP) apresenta uma perda elevada de média entre 30% (trinta por cento) à 40% (quarenta por cento). Essa perda é composta pelas perdas reais (físicas), e pelas perdas aparentes (não físicas). As perdas reais referem-se às perdas por vazamentos na rede de distribuição e em outras unidades do sistema, como é o caso dos reservatórios. As perdas aparentes estão relacionadas aos erros na micromedição, fraudes, existência de ligações irregulares em favelas e áreas invadidas, bem como falhas no cadastro comercial.

A implementação de um Programa de Redução de Perdas pressupõe, como ponto de partida, a elaboração de um projeto executivo do sistema de distribuição, já que o Município não dispõe desse produto. Como resultado, nesse projeto deverão constar: a setorização da rede, em que fiquem estabelecidos os setores de abastecimento, os setores de manobra, os setores de rodízio e, se possível, os distritos pitométricos. Além disso, paralelamente, é conveniente efetuar o cadastro das instalações existentes.

Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que abrangem eventuais reformas e/ou ampliações em estações elevatórias, adutoras de água tratada, podem-se estabelecer ações paralelas relativas ao Programa de Redução de Perdas, considerando a meta a ser atingida, com intervenções complementares no âmbito do programa.

Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais visam o controle de pressões, a pesquisa de vazamentos, a redução no tempo de reparo dos mesmos e o 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.

Evidentemente, a redução de perdas deve ser gradativa, de acordo com as estimativas de demandas realizadas para cada Município.

De um modo geral, considerando a situação do município de Tupi Paulista (SP), os procedimentos básicos podem ser sintetizados conforme apresentados a seguir e, considerando, quando aplicável, programas já em implantação, com algumas diversificações em alguns procedimentos, em função do porte do Município e das características gerais do sistema de abastecimento de água:

AÇÕES GERAIS

- elaboração do projeto executivo do sistema de distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedição;
- elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- implantação de um sistema informatizado para controle operacional;

REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS (FÍSICAS)

- redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos, tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta etc.;
- minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3 (três) 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, que é de 10 (dez) m³, e o consumo médio mensal do Município, calculado 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.

8.1.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA

A utilização racional da água e energia elétrica constitui 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, o Município deve 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 o Município 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% (quinze por cento) 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 *online*.

As intervenções necessárias em sistemas de abastecimento de água estavam, originária e prioritariamente, relacionadas à otimização do funcionamento dos conjuntos

motobombas dos sistemas de recalque e as submersíveis, onde o consumo de energia atinge até 95% (noventa e cinco por cento) 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 o 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 à esse programa, pode-se entrar em contato com a ELETROBRÁS através do *e-mail* procelinfo@eletrobras.com.

Outras várias medidas podem ser tomadas, como a identificação das áreas com consumo elevado de energia elétrica e conseqüente adoção de procedimentos técnicos e operacionais mais adequados. Além disso, a redução dos custos com energia elétrica pode ser obtida, também, com o conhecimento detalhado do sistema tarifário, adotando-se a melhor forma de fornecimento de energia, em função das várias opções existentes (tarifas convencional, horo-sazonal, azul e verde).

8.1.3 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 de efluentes 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.

Por exemplo, no caso do município de Tupi Paulista (SP), os esgotos da sede estão sendo tratados nas ETEs Quebra Milho I e Quebra Milho II. São estações com vazões médias diárias totais de cerca de 75 (setenta e cinco) l/s

Isso significa que existe a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais, que apresentam redução de cerca de 80% (oitenta por cento) 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 a promoção, a institucionalização e a 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 reuso urbano, industrial, agrícola e meio ambiente. Podem-se obter maiores informações no site www.usp.br/cirra.

8.1.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL

Dentre os programas de interesse ao município de Tupi Paulista (SP), pode-se citar o Projeto Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente (SMA). O programa, lançado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo, tem, por objetivo, ganhar eficiência na gestão ambiental mediante a descentralização e valorização da base da sociedade. Além

disso, visa 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.

8.1.5 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, visando à educação ambiental, com ampla divulgação através de palestras, folhetos ilustrativos, mídia local e em instituições de ensino.

8.1.6 PROGRAMA SANEBASE – APOIO AOS MUNICÍPIOS PARA AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO

Este programa, instituído pelo Decreto n.º 41.929, de 8-7-1997, e alterado pelo Decreto n.º 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, que são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos).

Visa a ampliação dos níveis de atendimento dos Municípios para a implantação, reforma, adequação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários, com vistas à universalização desses serviços.

A seguir, apresenta-se um panorama do Programa, com indicação de metas alcançadas, demandas requeridas e investimentos previstos.

◆ Meta Alcançada (período de 2011 à 2013): No período, foram celebrados 29 (vinte e nove) convênios, com investimento aproximado de R\$ 11 (onze) milhões, beneficiando uma população de 271 (duzentos e setenta e um) mil habitantes, contribuindo, dessa forma, para a universalização dos serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo.

◆ Demandas para priorização em 2014: As priorizações para 2014 totalizam 28 (vinte e oito) solicitações, em um valor aproximado de R\$ 11,2 (onze vírgula dois) milhões. Os atendimentos em 2014 eram priorizados de acordo com a viabilidade técnica para execução de obras de águas e esgoto e a disponibilidade de recursos financeiros previstos no orçamento de 2014.

◆ Demandas no período 2011 à 2013: As demandas cadastradas totalizam 176 (cento e setenta e seis) solicitações, que visaram a liberação de recursos financeiros para execução de obras de águas e esgoto em municípios que operam seus sistemas, no valor aproximado de R\$ 76,8 (setenta e seis vírgula oito) milhões.

◆ Investimentos no período de 2014 à 2017: Com base na demanda de aproximadamente 30 (trinta) municípios e, até a data atual, além dos que já foram atendidos e estiveram em fase de assinatura em 2014, utilizando-se o valor total da LDO, correspondente à

R\$ 4,7 (quatro vírgula sete) milhões, a SSRH estimou o valor de R\$ 10 (dez) milhões anuais para que seja possível atender as demandas já existentes, assim como as novas solicitações.

8.1.7 PROGRAMA PRÓ-CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

O Programa Pró-Conexão, instituído pelo Decreto n.º 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 vistas à efetivação de ligações à rede pública coletora de esgoto, tendo, como alvo, famílias de baixa renda ou grupos domésticos¹, residentes em áreas eleitas como beneficiárias, que atendam, cumulativamente, os seguintes requisitos:

I. sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, correspondentes, respectivamente, à vulnerabilidade alta e muito alta;

II. disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para estações de tratamento.

Os resultados obtidos com o Programa e os investimentos previstos são:

◆ Período de 2013: Foram realizadas 30.130 (trinta mil, cento e trinta) ligações intradomiciliares.

◆ Investimentos previstos para o período de 2014 à 2017: Estima-se o valor de R\$ 30 (trinta) milhões anuais, com base no Decreto nº 58.208, de 12/07/2012, com a demanda para as metas físicas do programa, em 04 (quatro) anos, num total aproximado de 25 (vinte e cinco) mil atendimentos.

De acordo com as metas do programa, ao longo de oito anos serão ligados à rede 192 (cento e noventa e dois) mil imóveis, sendo: 76,8 (setenta e seis vírgula oito) mil na Região Metropolitana de São Paulo; 30 (trinta) mil na Baixada Santista; 5,6 (cinco vírgula seis) mil na

¹ 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 da adesão ao Programa, o montante de 3 (três) salários mínimos.

Região Metropolitana de Campinas; e 79,3 (setenta e nove vírgula três) mil nos demais municípios atendidos pela SABESP.

A iniciativa beneficia diretamente 800 (oitocentos) mil pessoas e, indiretamente, cerca de 40 (quarenta) milhões de paulistas com a despoluição de córregos, rios, represas e mares. O investimento total previsto é de R\$ 349,5 (trezentos e quarenta e nove vírgula cinco) milhões.

O Pró-Conexão (Se Liga na Rede) tem a participação direta da comunidade. Em cada bairro, as casas beneficiadas são visitadas por uma Agente "Se Liga" - uma moradora contratada pela SABESP para apresentar a iniciativa e explicar os benefícios da ligação de esgoto. Com a assinatura do Termo de Adesão, o imóvel é fotografado, a obra é agendada e executada. Ao final, a casa é entregue para a família em condições iguais ou melhores.

8.1.8 PROGRAMA ÁGUA LIMPA

A maioria dos municípios do Estado de São Paulo conta com rede coletora de esgoto em quase toda sua área urbana. Muitos, no entanto, ainda não possuem sistema de tratamento de esgoto doméstico, o que representa grave agressão ao meio ambiente e aos mananciais. Além de comprometer a qualidade da água dos rios, o despejo de esgoto traz um sério risco de disseminação de doenças.

Para enfrentar o problema, o Governo do Estado de São Paulo criou, em 2005, através do Decreto n.º 52.697, de 7-2-2008, alterado pelo Decreto n.º 57.962, de 10-4-2012, o "Programa Água Limpa", que trata-se 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 (cinquenta) 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.

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao município conveniente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.

O benefício do Programa não se restringe ao município onde o projeto é implantado, mas abrange a bacia hidrográfica em que está localizado, com impacto direto na redução da mortalidade infantil e da disseminação de doenças, além de proporcionar melhoria na qualidade dos recursos hídricos, com a conseqüente redução dos custos do tratamento da água destinada ao abastecimento público.

O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas de estabilização: anaeróbica, facultativa e maturação, obtendo uma redução de até 95% (noventa e cinco por cento) de sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

Trata-se de um processo natural que não exige equipamentos sofisticados nem adição de produtos químicos, sendo, portanto, de fácil operação e manutenção. Essas características tornam o processo ideal para comunidades de pequeno e médio porte que disponham de terrenos de baixo custo, pois a ETE ocupa áreas relativamente grandes.

A partir de 2013, por disposições regulamentares e orçamentárias específicas, os convênios passaram a ser instrumentalizados pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, através da Coordenadoria de Saneamento, oportunidade em que foram assinados 34 (trinta e quatro) Convênios, com 33 (trinta e três) municípios, envolvendo um montante de recursos no valor aproximado de R\$ 280,4 (duzentos e oitenta vírgula quatro) milhões, cujos processos para a contratação das obras estão sendo providenciados pelo DAEE.

Essas obras, quando concluídas, beneficiarão uma população de, aproximadamente, 558.552 (quinhentos e cinquenta e oito mil, quinhentos e cinquenta e dois) mil habitantes, trazendo benefícios irrefutáveis ao meio ambiente com a retirada de mais de 1.018 (mil e dezoito) toneladas de carga orgânica dos rios e córregos paulistas, garantindo maior disponibilidade e qualidade das águas, revitalizando treze Bacias Hidrográficas e melhorando as condições de vida e saúde pública da população atendida.

Para o período de 2014 à 2017, a SSRH estima, com base na demanda de novas 56 solicitações em 60 (sessenta) localidades, até a data atual, o valor de R\$ 120 (cento e vinte) milhões por ano, até 2017, de forma a realizar 18 (dezoito) obras por ano, em um valor estimado de R\$ 6,6 (seis vírgula seis) milhões por cada obra.

9 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Como em qualquer atividade, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas no âmbito dos serviços de saneamento, embora as obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, sejam 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. Neste caso, os limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois, quanto maiores os níveis de segurança, maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

9.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO SANITÁRIO

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-se identificados, nos quadros 9-1 e 9-2, os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

Tabela 9-1 Sistema de abastecimento de água, principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

Tabela 9-2 Sistema de esgoto, principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento; • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas; • Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento; • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas; • Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Desmoronamentos de taludes / paredes de canais; • Erosões de fundos de vale; • Rompimento de travessias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação aos órgãos de controle ambiental; • Reparo das instalações danificadas.
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> • Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto; • Obstruções em coletores de esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à vigilância sanitária; • Execução dos trabalhos de limpeza; • Reparo das instalações danificadas.

10 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA NO CENÁRIO ATUAL

Antes de se proceder a análises que envolvam valores é absolutamente necessário comentar que por não ter estrutura própria os sistemas dependem de ações da municipalidade, como, por exemplo, utilização de maquinário. Por não dispor de máquinas e equipamentos próprios os custos dessa utilização, incluindo combustíveis e manutenção, não são computados no item despesas.

Ao se juntar e analisar as informações disponíveis, referentes às despesas (custos operacionais e administrativos), em comparação com as receitas, se observa que, mesmo nas condições de avaliação sem a confiança necessária, não há possibilidade de projetar um fluxo de caixa para avaliação econômico-financeira da universalização dos serviços de saneamento básico no Município de Tupi Paulista (SP).

Para mostrar tal situação se apresenta a seguir uma tabela com os valores referentes às despesas e receitas, ocorridas no ano de 2.015, conforme consta na página 34 (item 5.1.1) deste relatório.

Receitas: R\$ 1.635.366,56

Despesas R\$ 1.668.682,62

Saldo Operacional (negativo): R\$ 33.316,06

É importante comentar que a elevada inadimplência, da ordem de 20%, contribui mais ainda para prejudicar a verificação que se faz do quadro acima.

Para a obtenção da universalização dos atendimentos de forma adequada das edificações, acompanhando os desgastes naturais das instalações e equipamentos, as ampliações necessárias e a execução de obras novas, conforme previsão do presente plano, será necessário, no período definido de 30 anos, o investimento correspondente a R\$ 21.522.641,60, sendo R\$ 16.868.771,60 (Anexo 10) referente ao sistema de abastecimento de água e R\$ 4.653.870,00 (Anexo 10) referente ao sistema de esgoto.

A conclusão simples, direta e objetiva é que a situação dos serviços de água e esgotos de Tupi Paulista (SP) não é econômica e financeiramente sustentável se mantido o cenário atual, considerando os custos de operação, manutenção e os investimentos necessários.

11 - CONCLUSÃO

É necessário que os sistemas de saneamento de Tupi Paulista (SP) (água e esgoto) apresentem um mínimo de rentabilidade (sob a ótica econômico-financeira) que lhe permita ao menos ter “capacidade de investimento” para atender as expansões e melhorias que já se fazem necessárias. Se mantido o cenário atual a Prefeitura Municipal terá que realizar aportes constantes nos seus sistemas de água e esgotamento sanitário.

Além das conhecidas dificuldades econômicas e financeiras das administrações municipais – e Tupi Paulista (SP) não é a única - futuras ações necessárias para os sistemas de água e esgoto, exigirão verbas que poderão prejudicar outras rubricas do orçamento municipal, como educação, segurança e saúde.

O Plano Municipal de Saneamento conforme relatado demonstra que o município não é autossuficiente para a realização da gestão do saneamento, portanto sugere-se que o mesmo adote medidas imediatas em caráter emergencial.

A reversão desta situação exige avaliação tanto da parte das receitas (que precisariam ser aumentadas) quanto da parte das despesas (que precisariam ser reduzidas). Um equilíbrio entre estas duas vertentes precisa ser buscado para que não haja prejuízos seja à prestação dos serviços, seja à economia e sociedade local.

Como contribuição para a solução do problema de falta de recursos para atendimento das metas estabelecidas bem como a adequada continuidade das operações se apresenta a seguir opções de alternativas quanto às intervenções no sistema público de água e esgoto sanitário.

Aumento das tarifas: Necessário um significativo aumento das tarifas para dar sustentação às melhorias necessárias e as despesas operacionais e administrativas, concomitantemente à adoção de medidas que permitam uma significativa redução nos índices de inadimplência;

Busca de parceiro, público ou privado, seja na forma de concessão (parceiro privado), seja na forma de contrato de programa (parceiro público) com capacidade de investir nos sistemas, de água e esgotamento sanitário, para dar suporte à Prefeitura, na implantação das ações necessárias elencadas neste Plano Municipal para melhorias dos sistemas de água e esgoto do Município de Tupi Paulista (SP).

ANEXO 1: RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICO

1- APRESENTAÇÃO

Este relatório técnico apresenta a avaliação hidrogeológica do município de Tupi Paulista (SP), para subsidiar o estudo de disponibilidade hídrica, tanto sob o aspecto da quantidade, como da qualidade, em decorrência das demandas de água atuais e futuras.

2- LOCALIZAÇÃO

A área de estudo compreende o município de Tupi Paulista (SP), com área de 244,646 (duzentos e quarenta e quatro vírgula seiscentos e quarenta e seis) km², localizado no sudoeste do Estado de São Paulo. O município de Tupi Paulista (SP) distancia-se cerca de 674 (seiscentos e setenta e quatro) km da capital paulista, e possuía, em 2010, 14.269 (quatorze mil, duzentos e sessenta e nove) habitantes, segundo o Censo do IBGE de 2010.

3-ASPECTOS GEOLÓGICOS

Conforme dados do CRPM, o Município de Tupi Paulista (SP) está inserido nas formações Santo Anastácio e Vale do Rio do Peixe (Adamantina), sendo esta última a de presença mais expressiva. Na maior parte do Município, aflora os sedimentos arenito e argelito arenoso.

As formações Santo Anastácio e Vale do Rio do Peixe são constituintes do Grupo Bauru e Caiuá, respectivamente.

O Grupo Bauru é composto pelas formações Uberaba, Vale do Rio do Peixe (Adamantina), Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília. Inclui, ainda, os Analcimitos Taiúva, rochas vulcânicas localmente intercaladas na sequência. No lado oriental da bacia, ocorre principalmente em São Paulo, no Triângulo Mineiro (MG), e norte do Paraná (Figura 1). Assenta-se sobre basaltos da Formação Serra Geral, do qual é separado por não conformidade. Apresenta passagem lateral gradual para o Grupo Caiuá.

O Grupo Caiuá ocorre nos Estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Provavelmente aflora, de modo restrito, no extremo nordeste do Paraguai. É composto pelas formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio. As três unidades apresentam cores entre marrom-avermelhado e arroxeado, mais pálido para a última, características de depósitos tipo *red beds*.

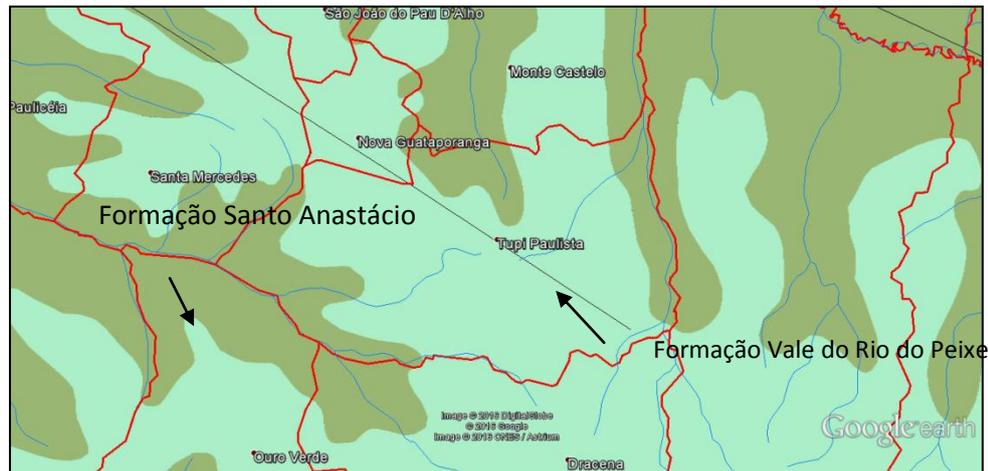


Figura 1 Formações Geológicas do Município de Tupi Paulista

3.1 FORMAÇÃO SANTO ANASTÁCIO

A Formação Santo Anastácio ocorre nas calhas dos baixos vales dos afluentes do Rio Paraná em São Paulo e, de modo restrito, no Paraná e em Minas Gerais. Tem espessura máxima preservada de até 100 (cem) metros, e seção-tipo definida no corte da Rod. BR-158, entre Presidente Venceslau (SP) e Marabá Paulista (SP), (Fernandes & Coimbra 1994). Apresenta passagem gradual e interdigitada para as formações Rio Paraná e Vale do Rio do Peixe. Onde repousa diretamente sobre basaltos da Formação Serra Geral, pode-se encontrar delgados estratos basais com fragmentos de basalto imersos em arenito imaturo, semelhantes aos da base das formações Rio Paraná e Goio Erê.

A Formação Santo Anastácio é constituída por estratos arenosos tabulares de aspecto maciço, de espessura decimétrica, com raras intercalações de estratos de lamitos e argilitos. É composta por arenitos quartzosos subarcoseanos, quase sempre maciços, finos a muito finos, pobremente selecionados, com fração silte subordinada, e pequena quantidade de matriz silto-argilosa. Os grãos são subangulosos a subarredondados, foscos, encobertos por uma película de óxido de ferro. Essa unidade corresponde a depósitos de lençóis de areia, de clima seco, acumulados em extensas e monótonas planícies desérticas, marginais dos grandes complexos de dunas do *sand sea* (Deserto Caiuá).

3.2 FORMAÇÃO VALE DO RIO DO PEIXE

Essa é a unidade de maior extensão da parte leste da bacia, e constitui o substrato de boa parte do oeste de São Paulo e do Triângulo Mineiro. Tem espessura máxima preservada

da ordem de 100 (cem) metros, medida em perfurações de poços de água subterrânea. Corresponde à grande parte da outrora denominada Formação Adamantina (Soares et al. 1980). A seção tipo da Formação Rio do Peixe (Fernandes & Coimbra 2000) foi descrita no corte do km 87 da Rod. SP-457 (SW de Tupã, SP, Vale do Rio do Peixe). Devido à grande extensão da unidade, foram apresentadas seções complementares nos cortes de rodovia das imediações de: Mirante do Paranapanema (Rod.SP 272, km 41,8); Monte Aprazível (ombreira da represa Lavínio Luchesi); Andradina (SP 300, km 618); Olímpia (saída para Bebedouro), em São Paulo; Santo Inácio, PR (PR 317, km 83,6); Campina Verde, MG (MG 497, km 120,7) e Bariri, SP (Rod. Piacatu-Gabriel Monteiro, 2 km de Piacatu).

A Fm. Vale do Rio do Peixe assenta-se diretamente sobre basaltos da Formação Serra Geral. Passa gradualmente, a oeste e sudoeste, para a Formação Santo Anastácio, encobrendo-a. Nos médios vales dos rios Tietê, Aguapeí e São José dos Dourados, contorna e encobre, por ser em parte contemporânea, a Formação Araçatuba. Geralmente, esse contato é gradual. Todavia, pode apresentar passagem brusca local (diastema), às vezes recorrente. Nestes casos, os contatos são subhorizontais, não erosivos, e refletem o progressivo assoreamento eólico do Pantanal Araçatuba (Fernandes et al. 2003), por desertificação e redução das condições paludais. Para o topo, a Formação Vale do Rio do Peixe passa gradualmente para o Membro Echaporã (Fm. Marília), e tem contato marcado por diastemas com as formações Presidente Prudente e São José do Rio Preto. Passa gradualmente para unidades do Grupo Caiuá, no sudoeste e oeste da bacia.

A Formação Vale do Rio do Peixe é composta por camadas de espessura submétrica – estruturação tabular típica –, de arenitos intercalados com siltitos ou lamitos arenosos. Os arenitos são muito finos a finos, marrom-claro rosado a alaranjado, de seleção moderada a boa. Têm aspecto maciço ou estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte. Nos estratos “maciços”, podem ocorrer zonas de estratificação/laminação plano-paralela grosseira, formadas por: a) superfícies onduladas (amplitude e comprimento de onda centimétricos), às vezes com laminação interna (climbings eólicos); b) ondulações de adesão; ou c) planos bem definidos, com lineação de partição. Localmente apresenta cimentação intensa por CaCO_3 . As intercalações de estratos silteosos são mais frequentes na parte ocidental e norte da área. São de cor creme a marrom, com estrutura maciça ou estratificação plano-paralela pouco definida, fendas de ressecção (no topo, raras), ou ainda feições tubulares de diâmetro milimétrico e comprimento centimétrico, em geral verticais, no topo de estratos (preenchimento de perfurações de pequenos organismos e/ou de raízes; pouco comuns). Embora as litofácies arenosas ainda predominem, há maior frequência de

intercalações lamíticas rumo ao Vale do Rio Paraná. No sudoeste da área, a Formação Vale do Rio do Peixe transiciona para unidades de ambiente desértico interior (Santo Anastácio, Goio Erê e Rio Paraná), com aumento da frequência e do porte das intercalações com estratificação cruzada de origem eólica. Na borda leste – região de Matão (SP) –, a formação exibe maior imaturidade textural e granulação mais grossa (arenitos finos a médios), embora mantenha suas características básicas (geometria e estruturas sedimentares).

A Formação Vale do Rio do Peixe corresponde a depósitos essencialmente eólicos, acumulados em extensas áreas planas, na forma de lençóis de areia e campos de dunas baixas, associados com depósitos de loesse. Provavelmente, os lamitos foram fixados em depressões, em corpos aquosos rasos e efêmeros, criados em períodos de elevação do nível freático. No km 59 da rod. BR 158, observa-se notável contato entre depósitos de lençóis de areia, em cujo topo ocorrem seções transversais de pequenas dunas barcanas isoladas, sob estratos de loessitos. Ali estratificação cruzada é truncada por superfície horizontal plana (provavelmente relacionada com o antigo nível freático), acima da qual se acumularam os depósitos de loesse. Mais raramente registram-se depósitos de enxurradas de deserto (wadis), arenosos ou conglomeráticos, e de corpos aquosos efêmeros assoreados por areias eólicas, mais comuns em posições marginais na bacia. No norte do Paraná, há ocorrência restrita de conglomerados e arenitos conglomeráticos imaturos, ricos em ventifactos, denominada de Litofácies Mairá (Fernandes et al. 1992) interpretados por Fernandes (1998) como depósitos de deflação retrabalhados por enxurradas de deserto.

4. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

4.1 UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

A definição da unidade hidrogeológica está vinculada à sua representatividade em termos cartográficos, entre outros aspectos.

A classificação da unidade hidrogeológica em aquífero, ou aquífero depende da sua capacidade de abastecimento, intrinsecamente relacionada à sua espessura saturada e condutividade hidráulica. Portanto, em alguns locais o reservatório freático poderá ser considerado um aquífero e, em outros, um aquífero.

4.2 AQUÍFERO BAURU

O Aquífero Bauru, importante fonte de abastecimento para toda a porção oeste do Estado, recobre os basaltos do Aquífero Serra Geral, apresentando extensa área aflorante de 96.880 km². As formações geológicas do Grupo Bauru foram classificadas pelo DAEE (1979b) em duas unidades hidroestratigráficas: Bauru Médio/Superior e Bauru Inferior/Caiuá, aproximadamente grupos Bauru e Caiuá de FERNANDES & COIMBRA (1992). O primeiro é constituído de arenitos grosseiros imaturos, com abundantes nódulos e cimento calcíferos, e arenitos finos intercalados com lamitos e siltitos; e o segundo, de arenitos finos, maciços, com baixo teor de matriz, e arenitos finos a médios, com boa seleção. A espessura saturada média do aquífero é da ordem de 75 m, podendo chegar a 300 m.

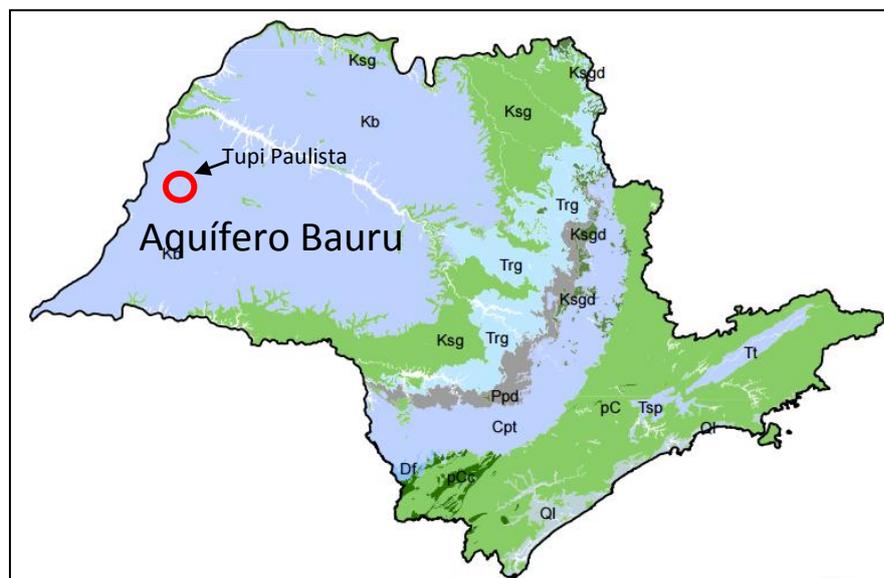


Figura 2 - Mapa de Aquíferos do Estado de São Paulo com destaque para a região de Tupi Paulista

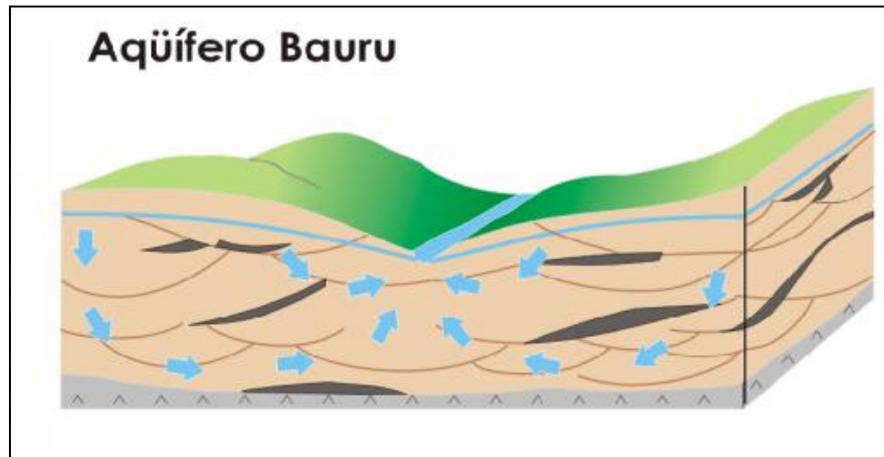


Figura 3 - Modelo Hidrológico do Aquífero Bauru

4.2.2 Quantidade e Disponibilidade das Águas

Poço	Vazão
Campão	75 m ³ /h
Do Nico	65 m ³ /h
Jardim Gracianópolis	22 m ³ /h
Caixa Baixa	90 m ³ /h
Jardim Itália	90 m ³ /h
Centro Comunitário	8 m ³ /h
TOTAL	350 m³/h

Ressalta-se que a inexistência de informações técnicas de construção, testes hidráulicos, manutenções preventivas e corretivas, e das operações dos cinco poços tubulares que são utilizados no abastecimento da cidade, impedem a análise e interpretação das reais condições de exploração deste aquífero no município.

4.2.3 Qualidade das Águas

As águas do Aquífero Bauru são, de modo geral, bicarbonatadas, fracamente salinas, com condutividade elétrica inferior a 300 (trezentos) $\mu\text{S}/\text{cm}$, resíduo seco a 180°C inferior a 250 (duzentos e cinquenta) mg/L e sulfato inferior a 10 (dez) mg/L na maioria das amostras, com pH variando de 5,4 (cinco vírgula quatro) à 9,7 (nove vírgula sete). No extremo oeste do Estado, ocorrem águas bicarbonatadas sódicas (DAEE et al., 2005).

ANEXO 02: PLANTAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ANEXO 03: PLANTAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



ANEXO 04 PLANTAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ANEXO 05 DIAGRAMA UNIFILAR

ANEXO 06 ANALISES LABORATÓRIAS

ANEXO 07 BALANCETE FINANCEIRO

ANEXO 08 DECRETO MUNICIPAL Nº 6.112/2010

ANEXO 09 COMPROVAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

**ANEXO 10 PLANO DE METAS E AÇÕES PARA O
ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

ANEXO 11 GRÁFICO DE QUALIDADE DE TRATAMENTO DA ETE

ANEXO 12 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

BIBLIOGRAFIA

A SEGURANÇA DA DEPENDÊNCIA E OS DESAFIOS DA SOBERANIA: EXPANSÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA E A GEOGRAFIA DO ABASTECIMENTO ALIMENTAR NO MUNICÍPIO DE TUPI PAULISTA/SP. Disponível em:

http://www2.fct.unesp.br/nera/ltd/dissertacao_valerio_2015.pdf. Acesso em 07/06/2016

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO. Disponível em:

http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/tupi-paulista_sp Acesso em: 06/06/2016.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE/SERH, INSTITUTO GEOLÓGICO – IG/SMA, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT/SCTDE; CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRA-SIL. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo. Escala: 1:1.000.000 / Rocha, G. A. (Coord. Geral). São Paulo, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2005

FERNANDES, L. A. Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru (PR,SP,MG) Escala 1:1.000.000 2004

IBGE/SIDRA. Banco de dados agregados. (2014). Disponível em:

<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?t=1&z=t&o=11&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u1=31>. Acesso em: 06/06/2016.

INPE/CANASAT. Mapeamento da cana via imagens de satélite de observação da Terra. [ca. 2014]. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/index.html> . Acesso em: 06/06/2016.

SEADE/IMP Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em:

<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/perfil> Acesso em: 06/06/2016.