



Relatório Final Consolidado

N° RL-1609-700-941-MPB-003

Empree.

Secretaria de Meio Ambiente e Águas de Itapoá

Página 1

USUÁRIO

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPOÁ-SC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

ÍNDICE DE REVISÕES

REVISÃO

DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS

0

EMISSÃO ORIGINAL

A

REVISÃO APÓS LEI DE POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

ITEM	ORIGINAL	REVISÃO A	REVISÃO B	REVISÃO C	REVISÃO D	REVISÃO E
DATA DA EXECUÇÃO	14/12/2009	30/07/2010				
EXECUTADA POR	RM/PRC	JOM				
VERIFICADO POR	JOM					
APROVADO POR						

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**1. APRESENTAÇÃO**

Conforme exigência prevista no Artigo 9º, Parágrafo I, da Lei Federal nº11.445 de 05 de janeiro de 2007, que “estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico”, fica o Município de Itapoá obrigado a elaborar o Plano Municipal de Saneamento. Tal Plano será um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento ambiental.

O Plano abrange as atividades relativas a abastecimento de água e esgotamento sanitário.

De acordo com o Contrato nº156/2009 de 13 de julho de 2009 e Edital de Licitação Convite nº14/09, Processo nº55/09, caberá a Empresa MPB Saneamento Ltda a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico nas Áreas de Água e Esgoto – PMSB de Itapoá.

O presente documento – Relatório Final Consolidado – tem como objetivo apresentar as etapas 1 a 10 definidas no Termo de Referência, assim discriminadas:

- Etapa 1 – Identificação dos agentes envolvidos e definição do grupo de trabalho envolvendo representantes de todos os órgãos do município que tem algum tipo de relação com o setor de saneamento.
- Etapa 2 – Definição da unidade de planejamento.
- Etapa 3 – Aquisição de informações básicas.
- Etapa 4 – Realização dos diagnósticos setoriais compreendendo: abastecimento de água e esgotamento sanitário.
- Etapa 5 – Elaboração dos cenários de evolução compreendendo: sistema territorial urbano, demográfico e da habitação, setor industrial, setor turístico e setor de irrigação/agrícola.
- Etapa 6 – Caracterização da situação atual compreendendo: definição de intervenções a curto, médio e longo prazo; e hierarquização das demandas em função das carências detectadas.
- Etapa 7 – Planejamento das ações compreendendo: definição de metas, definição de linhas de orientação estratégicas e definição de indicadores de evolução.
- Etapa 8 – Ações sistemáticas compreendendo a definição dos programas de monitoramento.
- Etapa 9 – Execução compreendendo o início da implementação do Plano Municipal de Saneamento.
- Etapa 10 – Atualização compreendendo a avaliação periódica do Plano Municipal de Saneamento.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Observação: De forma a otimizar as informações elencadas acima, as etapas 5 e 6 contidas no Termo de Referência serão apresentadas em ordem contrária neste documento.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**SUMÁRIO**

1.	APRESENTAÇÃO	2
2.	INTRODUÇÃO	13
3.	ETAPA 1 – IDENTIFICAÇÃO DOS AGENTES ENVOLVIDOS E DEFINIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO EXECUTIVO	15
4.	ETAPA 2 – DEFINIÇÃO DA UNIDADE DE PLANEJAMENTO	17
4.1	<i>INTRODUÇÃO</i>	17
4.2	<i>IDENTIFICAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ELEMENTARES.....</i>	17
4.3	<i>IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS CENSITÁRIAS E/OU ADMINISTRATIVAS</i>	19
4.4	<i>DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE PLANEJAMENTO</i>	21
5	ETAPA 3 - AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES BÁSICAS.....	22
5.1	<i>GEOLOGIA</i>	22
5.1.1	Geomorfologia	22
5.2	<i>CLIMATOLOGIA</i>	22
5.3	<i>HIDROLOGIA.....</i>	24
5.3.1	Bacia Hidrográfica do Rio Saí Mirim	24
5.3.2	Disponibilidades Hídricas	24
5.4	<i>TOPOGRAFIA.....</i>	26
5.5	<i>ORDENAMENTO TERRITORIAL.....</i>	27
5.5.1	Relação de Bairros de Itapoá (Área Urbana)	27
5.5.2	Localidades do Interior do Município:	27
5.5.3	Balneários/loteamentos:.....	28
5.6	<i>VEGETAÇÃO.....</i>	33
5.6.1	Definição da vegetação no município de Itapoá	36
5.7	<i>FAUNA.....</i>	43
5.8	<i>DEMOGRAFIA</i>	63
5.9	<i>ATIVIDADE ECONÔMICA</i>	63
5.10	<i>INFRAESTRUTURA.....</i>	66
5.10.1	Energia Elétrica	66
5.10.2	Transporte	67
5.10.3	Saneamento Básico	67
5.10.4	Comunicação	68
5.11	<i>PRINCIPAIS PROBLEMAS AMBIENTAIS</i>	68

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

<i>5.12 INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS.</i>	69
5.12.1 Indicadores Sanitários	70
5.12.2 Indicadores Epidemiológicos.....	70
5.12.3 Indicadores Ambientais	73
5.12.4 Indicadores Socioeconômicos.....	78
6 ETAPA 4 – RELAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS SETORIAIS COMPREENDENDO O ABASTECIMENTO DE ÁGUA E O ESGOTAMENTO SANITÁRIO	83
<i>6.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA</i>	83
6.1.1 Introdução.....	83
6.1.2 Dados dos mananciais existentes.....	84
6.1.3 Captação de Água Bruta	86
6.1.4 Recalque de Água Bruta	89
6.1.5 Adução de Água Bruta	91
6.1.6 Estação de Tratamento de Água (ETA)	92
6.1.7 Recalque	109
6.1.8 Adução de Água Tratada	111
6.1.9 Reservação	111
6.1.10 Rede de distribuição.....	112
6.1.11 Ligações Prediais e Economias	114
6.1.12 Perdas de Água.....	114
6.1.13 População Total e Urbana Abastecida.....	114
6.1.14 Problemas com o Abastecimento de Água	114
6.1.15 Croqui Georeferenciado dos Sistemas de Abastecimento de Água.....	118
6.1.16 Consumo Médio Per Capita de Água.....	120
6.1.17 Consumidores Especiais.....	120
6.1.18 Qualidade de Água Distribuída	121
<i>6.2 OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS</i>	122
6.2.1 Operação, Manutenção e Administração dos Sistemas de Abastecimento de Água e do Sistema Comercial	122
6.2.2 Atividades Referentes a Novas Ligações e Prestação de Serviços	123
6.2.3 Gestão do Sistema Comercial e Atendimento ao Público	123
6.2.4 Estruturação de Tarifação	127
6.2.5 Faturamento e Receita.....	134
6.2.6 Corpo Funcional	135
6.2.7 Despesas Operacionais	137

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

6.2.8	Estudos e Projetos Existentes e/ou em Elaboração	138
6.2.9	Obras em Andamento e/ou Programadas	138
6.2.10	Licenciamento Ambiental	138
6.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	138
6.4	ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS	138
7	ETAPA 5 – ELABORAÇÃO DOS CENÁRIO DE EVOLUÇÃO	140
7.1	DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PROJETO	140
7.2	PROJEÇÃO POPULACIONAL	140
7.2.1	Projeção pelos dados da CELESC	141
7.3	ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS (Escolha de um cenário)	143
7.3.1	Cenário 1 - Para taxa baixa de 2,50 % ao ano	146
7.3.2	Cenário 2 - Para taxa média de 5,33 % ao ano	147
7.3.3	Cenário 3 - Para taxa média de 7,00 % ao ano	148
7.3.4	Cenário 4 - Para taxa variável de 4,6 % a 1,80 % ao ano	148
8	ETAPA 6 – DEFINIÇÃO DE INTERVENÇÕES A CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	151
8.1	PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO	151
8.2	DEMANDAS DE ÁGUA	152
8.3	VAZÕES DE ESGOTAMENTO	154
8.4	ÍNDICES DE ATENDIMENTO	158
8.4.1	Abastecimento de água.....	158
8.4.2	Esgotamento sanitário.....	159
8.5	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - DEFINIÇÃO DE INTERVENÇÕES A CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	162
8.5.1	Concepção Proposta.....	162
8.5.2	Diminuição de Perdas	163
8.5.3	Alternativa Proposta – Construção imediata de uma nova ETA (do tipo convencional)	166
8.5.4	Setorização do Sistema de Distribuição	168
8.5.5	Instalação de Reservatórios no Sistema de Distribuição.....	170
8.5.6	Hidrometração	170
8.5.7	Manancial de Abastecimento – Monitoramento e Programas de Educação Ambiental	170
8.5.8	Melhoria e Modernização no Sistema de Distribuição de Água	171
8.5.9	Treinamento de Equipe para Manutenção do Sistema.....	172
8.6	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - DEFINIÇÃO DE INTERVENÇÕES A CURTO MÉDIO E LONGO PRAZO	173

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

8.6.1	Fundamentos do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	173
8.6.2	Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário	174
8.6.3	Concepção Geral da Estação de Tratamento de Esgoto	176
8.6.4	Rede Coletora	179
8.6.5	Estações Elevatórias.....	180
8.6.6	Treinamento de Equipe para Manutenção do Sistema.....	181
9	ETAPA 7 – PLANEJAMENTO DAS AÇÕES.....	182
9.1	<i>DOCTRINA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO.....</i>	<i>182</i>
9.1.1	O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB	182
9.1.2	Marco Regulatório e Sistema Municipal de Regulação da Prestação dos Serviços de Água e Esgoto de Itapoá.....	187
9.2	<i>DEFINIÇÃO DE METAS E LINHAS DE ORIENTAÇÃO ESTRATÉGICA</i>	<i>193</i>
9.2.1	Sistema de Abastecimento de Água	193
9.2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	196
9.3	<i>DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE EVOLUÇÃO.....</i>	<i>197</i>
9.4	<i>ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA.....</i>	<i>198</i>
9.4.1	Estrutura das Categorias de Consumidores	198
9.4.2	Estrutura Tarifária.....	199
9.4.3	Sistema de Abastecimento de Água	200
9.4.4	Sistema de Esgotamento Sanitário	208
9.4.5	Conclusão.....	214
9.4.6	Solução Proposta	216
9.4.7	Sistema de Abastecimento de Água	217
9.4.8	Sistema de Esgotamento Sanitário	226
9.4.9	Conclusão.....	232
10	ETAPA 10 – ATUALIZAÇÃO COMPREENDENDO A AVALIAÇÃO PERIÓDICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO	234
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	235
12	ANEXOS.....	236

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 – Mapa da Localização da Cidade de Itapoá	17
Figura 2 – Hidrografia do Município de Itapoá.....	18
Figura 3 - Mapa do Perímetro Urbano do Município de Itapoá.....	20
Figura 4 – Mapa da Classificação de Koppen para o Brasil.	23
Figura 5 – Mapa Altimétrico para a Região de Itapoá	27
Figura 6 - Mapa do Zoneamento Territorial do Município de Itapoá	32
Figura 7 – Formação Vegetal Original do Município de Itapoá / SC (Fonte: Plano diretor do município de Itapoá)	34
Figura 8 – Formação Vegetal Observada em 2001 do Município de Itapoá / SC (Fonte: Plano diretor do município de Itapoá)	35
Figura 9 - Aspecto da Vegetação em Estágio Inicial em Área Rural do Município de Itapoá.....	37
Figura 10 - Aspecto da Vegetação Nativa de Borda de Mata.....	37
Figura 11 - Aspecto da Vegetação Nativa em Estágio Intermediário.....	38
Figura 12 - Aspecto da Vegetação Nativa em Estágio Intermediário.....	39
Figura 13 - Vegetação Secundária em Estágio Avançado	40
Figura 14 - Vegetação Nativa em Estágio Climácico	41
Figura 15 - Vegetação Nativa em Estágio Climácico. Aspectos do interior da floresta.....	41
Figura 16 - Áreas com Pastagem	42
Figura 17 - Área com Pastagem	43
Figura 18 – Mapa da Micro-Região de Joinville	64
Figura 19 – Foto dos Loteamentos Irregulares.....	69
Figura 20 - Rio Sai Mirim	86
Figura 21 - Captação da ETA Principal – Rio Saí Mirim.....	87
Figura 22 – Poço de Sucção de Água Bruta – ETA Secundária.....	88
Figura 23 – Captação de Água - ETA Secundária – Rio Saí Mirim	88
Figura 24 - Adutoras da ETA Principal – 2 de DN 200 em Ferro fundido	89
Figura 25 – Bomba de Recalque de Água Tratada	90
Figura 26 – Bomba de Recalque de Água Tratada	91
Figura 27 – Vista da ETA Principal	92
Figura 28 – Calha Parshall	93
Figura 29 - Floclador.....	94
Figura 30 – Lagoas de Decantação 1 e 2	95
Figura 31 – Cava de Decantação de Lodo.....	96
Figura 32 – Poço de Recalque da Água Clarificada nas Lagoas de Decantação.....	97
Figura 33 – Detalhe da Captação da Água Clarificada na Lagoa de Decantação 3	97
Figura 34 – Vista dos Filtros Russo	98
Figura 35 – Filtro Descendente	99
Figura 36 – Filtro Holandês (desativado)	99

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Figura 37 – Vala de Drenagem	100
Figura 38 – Adição de Hipoclorito de Sódio	100
Figura 39 - Planta Baixa – Lay-out da Estação de Tratamento de Água	102
Figura 40 - Laboratório	103
Figura 41 – Caixa de Amortização	104
Figura 42 - Vertedor	105
Figura 43 – Lagoa de Decantação – Planta Baixa	106
Figura 44 – Lagoa de Decantação	106
Figura 45 – Vista do Filtro	107
Figura 46 - Planta Baixa – Lay-out da Estação de Tratamento de Água	108
Figura 47 - Laboratório	109
Figura 48 – Vista do Tanque de Contato de Água Tratada	110
Figura 49 – Reservatório - Elevado (Taça)	112
Figura 50 – Croqui Georeferenciado do Sistema de Abastecimento de Água de Itapoá	119
Figura 51 - Tela Indicativa da Qualidade de Água em Pontos da Cidade, Informados pelo Site Águas de Itapoá.....	124
Figura 52 – Tela do Software SanSys.....	129
Figura 53 – Fluxograma dos módulos do software.....	130
Figura 54 - Tela para localizar a unidade através da matrícula	131
Figura 55 - Tela para localizar a unidade através do logradouro.....	132
Figura 56 - Tela para consultar tabela de preços de serviços	132
Figura 57 - Tela para consultar tabela de tarifas	133
Figura 58 – Diferença entre o faturamento e a receita	135
Figura 59 – População atendida com abastecimento de água	159
Figura 60 – População atendida com sistema de esgotamento sanitário	161
Figura 61 – Redução de perda de água a ser atingida até 2029.....	164
Figura 62 - Fluxograma do sistema de tratamento de água e lodo.....	167
Figura 63 - Esquema do sistema de potabilização com tratamento do lodo.....	168
Figura 64 – Sistema Municipal de Regulação	189

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Curva de Permanência	26
Tabela 2 - Lista das Espécies Ícticas para a Região do Município de Itapoá	44
Tabela 3 – Espécies de Anfíbios Esperadas para a Área de Estudo, Mata de Floresta Atlântica, Segundo Trabalhos de Machado (2002) e Colombo (2004).....	46
Tabela 4 - Espécies de Répteis com Provável Ocorrência na Região do Estudo, Mata de Floresta Atlântica, segundo Bérnils <i>et al</i> (2001).....	47
Tabela 5 - Espécies de Aves Ocorrentes na Região de Itapoá, segundo Rosário (1996), Piacentini <i>et al</i> (2006), Naka <i>et al</i> (2000), Patrial <i>et al</i> (2004).....	49
Tabela 6 - Lista das Espécies de Mamíferos para a Região de Itapoá SC.....	58
Tabela 7 – População Residente no Município	63
Tabela 8 – Receita do Município com o Turismo	64
Tabela 9 – Principais Atividades Ligadas ao Turismo	65
Tabela 10 – Tipos de Culturas	65
Tabela 11 – Levantamento Agropecuário	66
Tabela 12 – Número de Consumidores e Consumo (Kw) de Energia Elétrica em Itapoá - 2006... 66	66
Tabela 13 – Frota de Veículos por Tipo, Itapoá - 2006	67
Tabela 14 – Número Absoluto de Óbitos de 28 dias a 11 meses e 29 dias.....	71
Tabela 15 – Número Absoluto de Óbitos < de 1 ano.....	71
Tabela 16 – Taxas de Mortalidade (por 100nascidos vivos) Infantil.....	72
Tabela 17 – Taxas de Mortalidade (por 100 nascidos vivos) Pós-Neonatal (de 28 dias a 1 ano).. 72	72
Tabela 18 – Mortalidade Proporcional (%) em < de 1 ano, por Faixa Etária e Grupo de Causas 2006	72
Tabela 19 – Taxa de Mortalidade Infantil por Diarréia por Mil Nascidos.....	72
Tabela 20 – Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária – (por locais de residência) - 2006.....	73
Tabela 21 – Índice de Classificação do IAP	75
Tabela 22 – Nível de Atendimento de Abastecimento de Água.....	75
Tabela 23 – População Atendida por Rede de Esgoto (hab.).....	76
Tabela 24 – Proporção de Moradores por Tipo de Instalação Sanitária.....	76
Tabela 25 – Volume de esgoto (por 1000m ³ /ano)	77
Tabela 26 – Rendimento Familiar Per Capita (R\$).....	78
Tabela 27 – Renda Familiar Per Capita (Salário Mínimo)	79
Tabela 28 - Valores de IDHs para os Municípios nos Anos 1991 e 2000	80
Tabela 29 – Produto Interno Bruto Per Capita	81
Tabela 30 – Índice de Gini	82
Tabela 31 – Rede de Distribuição de Água.....	113
Tabela 32 - Volume de Água Medido x Volume Faturado (m ³).....	113
Tabela 33 – Número de Economias e Ligações – Referência ago/2009	114

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 34 – Volume de Água Faturada.....	120
Tabela 35 – Consumidores Especiais.....	121
Tabela 36 – Faturamento e Receita - Itapoá.....	134
Tabela 37 – Produtos Químicos Utilizados no Tratamento de Água.....	137
Tabela 38 – Consumo de Energia Elétrica nas Estações.....	137
Tabela 39 - Dados populacionais de Itapoá.....	140
Tabela 40 - Evolução populacional.....	140
Tabela 41 - Número de Domicílios.....	141
Tabela 42 – Número Total de Consumidores Residenciais.....	142
Tabela 43 - Projeção Populacional de 2,50% ao ano.....	146
Tabela 44 - Projeção Populacional de 5,33% ao ano.....	147
Tabela 45 - Projeção Populacional de 7,00% ao ano.....	148
Tabela 46 - Projeção Populacional de 4,63 a 1,8 % ao ano.....	149
Tabela 47 - Projeção Populacional de 4,63 a 1,8 % ao ano.....	150
Tabela 48 - Demanda de Água (máxima diária).....	153
Tabela 49 – Vazão de Esgotamento Gerada – População Fixa.....	155
Tabela 50 – Vazão de Esgotamento Gerada – População Flutuante.....	156
Tabela 51 - Vazão de Esgotamento Gerada – População Total.....	157
Tabela 52 - Evolução no Atendimento pelo Sistema de Abastecimento de Água.....	158
Tabela 53 - Evolução no Atendimento em Sistema de Esgotamento Sanitário.....	160
Tabela 54 Vazão Necessária de Água.....	163
Tabela 55 - Setores físicos propostos.....	169
Tabela 56 – Parâmetros Básicos de Dimensionamento.....	173
Tabela 57 - Volume de Esgoto Produzido pela População a ser Atendida por Rede Coletora de Esgoto.....	175
Tabela 58 – Extensão da Rede Coletora / Etapa.....	179
Tabela 59 – Número de Estações Elevatórias – Ano de 2029.....	180
Tabela 60 – Modalidades de Prestação de Serviços de Água e Esgoto no Brasil.....	190
Tabela 61 - Estrutura Tarifária Vigente na Cidade de Itapoá/SC.....	199
Tabela 62 – Tarifa Média de Água.....	200
Tabela 63 – Produção Necessária Anual e Volume de Água Faturado.....	201
Tabela 64 – Faturamento Anual População Fixa + Flutuante Alta Temporada.....	202
Tabela 65 - Faturamento Anual População Flutuante Baixa Temporada.....	203
Tabela 66 – Faturamento Total Previsto.....	204
Tabela 67 – Investimentos Previstos.....	205
Tabela 68 – Despesas Previstas.....	206
Tabela 69 – Calculo de Impostos e Outros.....	207
Tabela 70 – Valume Anual de Esgoto.....	209
Tabela 71 – faturamento Previsto.....	210

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 72 – Investimento Total.....	211
Tabela 73 – Despesas Previstas.....	211
Tabela 74 – Cálculo de Impostos e Outros.....	213
Tabela 75 – Fluxo de Caixa e Projeto	215
Tabela 76 – Estrutura Tarifária Acrescida de Aumento.....	216
Tabela 77 – Evolução da População e do Abastecimento em Sistema de Abastecimento de Água.....	217
Tabela 78 – Produção Necessária Anual e Volume de Água Faturado	218
Tabela 79 – Faturamento Anual População Fixa + Flutuante Alta Temporada	219
Tabela 80 – Faturamento Anual População Flutuante Baixa Temporada.....	220
Tabela 81 – Faturamento Total Previsto	221
Tabela 82 – Investimento Total Água	222
Tabela 83 – Despesas Previstas	223
Tabela 84 – Cálculo de Impostos e Outros	225
Tabela 85 – Evolução da População e do Atendimento em Sistema de Esgoto Sanitário	226
Tabela 86 – Volume Anual de Esgoto	227
Tabela 87 – Faturamento Previsto	228
Tabela 88 – Investimento Total.....	229
Tabela 89 – Despesas Previstas.....	230
Tabela 90 – Cálculos de Impostos e Outros.....	231
Tabela 91 – Fluxo de Caixa Projeto.....	233

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**2. INTRODUÇÃO**

O presente volume constitui o Relatório Final Consolidado - Plano Municipal de Saneamento Básico nas Áreas de Sistema de Abastecimento de Água e Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Itapoá.

Neste relatório serão discutidas e fixadas às condições que nortearão o processo de planejamento, objeto do estudo. Trata-se do mesmo modelo utilizado em projetos de engenharia e planos diretores convencionais, onde são fixados os diversos parâmetros e premissas necessários.

Porém, o escopo de planejamento do PMSB extrapola questões de natureza técnica, relacionadas exclusivamente à infra-estrutura dos sistemas e se propõe a definir um plano diretor de gestão. Assim, considera aspectos relacionados à modalidade institucional de prestação do serviço, o relacionamento com o usuário, o controle operacional dos sistemas de água e esgoto, o controle da qualidade da água e efluentes e outros que serão objeto de detalhamento neste relatório.

Como um dos objetivos do PMSB é a análise e a comparação de cenários institucionais distintos, faz-se necessário fixar as bases desse planejamento, a fim de estabelecer comparabilidade entre todas as alternativas.

Essas bases incluem aspectos de natureza eminentemente técnica sob o ponto de vista da engenharia, tais como o período e a população de projeto e a sua distribuição na área de estudo, os índices de atendimento pretendidos e outros comumente utilizados na elaboração de planos diretores. Estas variáveis, denominadas físicas, serão analisadas e definidas no presente relatório.

O quadro de análise é complementado com outros parâmetros relacionados à receita, ao custo da prestação do serviço e as definidas como financeiras e fiscais, que regulam a relação do empreendimento com o ambiente institucional.

Além de fixar parâmetros e premissas, é necessário estabelecer padrões de eficiência na prestação do serviço, de modo a atingir os objetivos pretendidos, independentemente do modelo institucional a ser adotado. No que se refere aos aspectos de engenharia, muitas dessas definições são objeto de Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, consideradas, obviamente, no presente estudo.

No que se refere à gestão do serviço, é imprescindível alcançar o Paradigma de Qualidade, em especial as Especificações de Serviço Adequado. O presente relatório apresenta um conjunto de indicadores e metas que definem a prestação adequada de serviço, de modo a atender ao disposto na Constituição Federal, Art. 175, Parágrafo Único, Inciso IV.

O conceito de serviço público adequado implica flexibilidade, em face da enorme complexidade de harmonização de requisitos tão imbricados e potencialmente conflitantes quanto regularidade, continuidade, eficiência, segurança, generalidade, atualidade, cortesia e modicidade de tarifas. Fica claro, assim, a relatividade que deve presidir a definição de serviço adequado em cada situação.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Portanto, considerando o “*requisito envoltória*”, representado pela modicidade de tarifas, qualquer iniciativa, neste momento, visando ao estabelecimento de metas de prestação de serviço adequado aplicáveis a Itapoá constitui apenas uma primeira aproximação. Será somente com um planejamento econômico-financeiro mais detalhado que será possível o estabelecimento definitivo das mesmas.

Isso é particularmente verdadeiro no tocante às metas de cobertura do esgotamento sanitário, que certamente impactarão muito o equilíbrio econômico-financeiro, pelo simples fato de não existir nenhuma infra-estrutura nesse campo.

Em Itapoá esse impacto é acentuado, em face das seguintes circunstâncias agravantes:

- O terreno é plano, com baixa declividade, o que determinará a conjugação de redes profundas e grande número de estações elevatórias;
- A baixa profundidade do lençol freático implicará maior vazão de infiltração, encarecendo todo o sistema;
- Provavelmente será necessário enfrentar situações de escoramento de valas, o qual será mais oneroso, além de rebaixamento do lençol freático;
- A lei de crimes ambientais não permite a construção de coletores de esgoto para descarga do efluente no ambiente sem tratamento, o que requer construir o sistema de jusante para montante, iniciando-se pelo tratamento, seguido das obras de transporte, elevação, interceptação e finalmente coleta, sempre começando com as obras mais caras, o que impactará bastante o fluxo de caixa descontado;
- A inexistência das redes implicará grande volume de obras em áreas pavimentadas e de maior volume de tráfego.

É importante também considerar a capacidade de cumprimento, por parte do futuro prestador do serviço, de cumprir tais metas, especialmente as mais difíceis, associadas à redução das perdas físicas de água, que exigem profissionalismo, continuidade administrativa, competência técnica e recursos financeiros.

Também serão aqui apresentados os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário concebidos, suas devidas modificações, melhorias e ampliações requeridas para atender à demanda ao longo do período de projeto, bem como a infra-estrutura necessária para que as metas de serviço adequado possam ser atendidas.

É muito importante ressaltar que o objetivo do PMSB é estabelecer um Cenário de Projeto, a ser desenvolvido com base nas informações disponíveis, que orientará a análise econômica e financeira com vistas à viabilização do serviço de água e esgoto do município. O nível de detalhamento da solução técnica proposta deve ser suficiente para avaliar os custos de sua implantação. Estudos mais aprofundados que analisem alternativas técnicas e detalhem as soluções apresentadas deverão ser objeto de Projetos de Engenharia a serem desenvolvidos quando da implantação do PMSB.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**3. ETAPA 1 – IDENTIFICAÇÃO DOS AGENTES ENVOLVIDOS E DEFINIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO EXECUTIVO**

Nesta Etapa Inicial serão identificados os Agentes envolvidos com o plano Municipal de saneamento e definição do Grupo de Trabalho Executivo, envolvendo Representantes de todos os Órgãos Públicos do Município que tem algum tipo de relação com o setor de saneamento.

Para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Itapoá será necessária a formação de duas instâncias:

- Grupo de Trabalho Executivo: instância responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano. Deve incluir técnicos dos órgãos municipais de saneamento básico e afins ao tema, sendo desejável a participação ou o acompanhamento de representantes dos Conselhos, dos prestadores de serviços e organizações da Sociedade Civil.
- Comitê Consultivo: instância formada por representantes (autoridades e/ou técnicos) das instituições do Poder Público Municipal relacionadas com o saneamento ambiental. Além dessas representações, o Comitê poderá contar com os membros do Conselho Municipal de Saúde e de Meio Ambiente e de representantes de organizações da Sociedade civil (entidades do Movimento Popular e Social, entidades sindicais e profissionais, grupos ambientalistas, entidades de defesa do consumidor, entre outras).

O Grupo de Trabalho Executivo terá como atribuição e responsabilidade analisar e aprovar os produtos propostos pela empresa MPB Engenharia, assim como, tomar todas as medidas gerenciais e administrativas necessárias ao andamento dos trabalhos.

Algumas das atividades do Grupo de Trabalho Executivo podem ser assim definidas:

- Assessorar a MPB Engenharia na formulação do PMSB, notadamente definindo as estratégias planejadas pelo Poder Público Municipal e outros órgãos envolvidos diretamente nos serviços de água e esgotamento sanitário;
- Disponibilizar informações úteis à empresa MPB Engenharia;
- Conferir apoio e credibilidade política e institucional ao processo de formulação do PMSB;
- Firmar acordos político-legais;
- Promover a participação de atores chave;
- Orientar as políticas e estratégias gerais do PMSB;
- Aprovar os relatórios parciais e o relatório final do PMSB.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

A composição do Grupo de Trabalho Executivo é apresenta a seguir:

- Um Representante do **Departamento de Águas:**
 - Francisco Percival Borges
- Um Representante da **Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo:**
 - Adalberto Geraldo Lupatelli
- Um Representante da **Secretaria Municipal de Turismo, Meio Ambiente e Cultura:**
 - Valdnei da Rosa
- Dois Representantes da **Secretaria Municipal de Administração e Finanças:**
 - Carlito Joaquim Custódio Júnior; e
 - Fernanda Cristina Rosa

O Comitê Consultivo terá como atribuição fornecer subsídios para as discussões e análises do Grupo de Trabalho Executivo, como também, criticar e sugerir alternativas, caso necessário, de modo a auxiliar o trabalho do Grupo de Trabalho Executivo na elaboração do Plano.

A composição do Comitê Consultivo é apresentada a seguir:

- Um Representante da **Associação Cultural, Esportiva, Recreativa e Assistencial dos Moradores da Gleba I de Itapoá - ACERANJI:**
 - Leci Biazi
- Dois Representantes da atual **Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto do Município de Itapoá:**
 - Márcio Savi; e
 - Carlos Santana.
- Um Representante da **Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos:**
 - Elói Roberto Mendes
- Um Representante da **Secretaria Municipal de Saúde:**
 - Cristiane Motta

* Não foi proposta a indicação de um representante de **Comitê de Bacia do Rio Saí Mirim**, pois este ainda não foi criado. Entretanto, existe a previsão de incluir a Bacia do Rio Saí Mirim no Comitê de Bacia do Rio Cubatão do Norte.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**4. ETAPA 2 – DEFINIÇÃO DA UNIDADE DE PLANEJAMENTO****4.1 INTRODUÇÃO**

O Município de Itapoá está localizado na região norte do Estado de Santa Catarina, a uma latitude 26° 07' 01" S e longitude 48° 36' 58" W de Greenwich. A área do município é de 256,1 km² (IBGE) e a altitude varia de 6 a 20 metros acima do nível do mar.

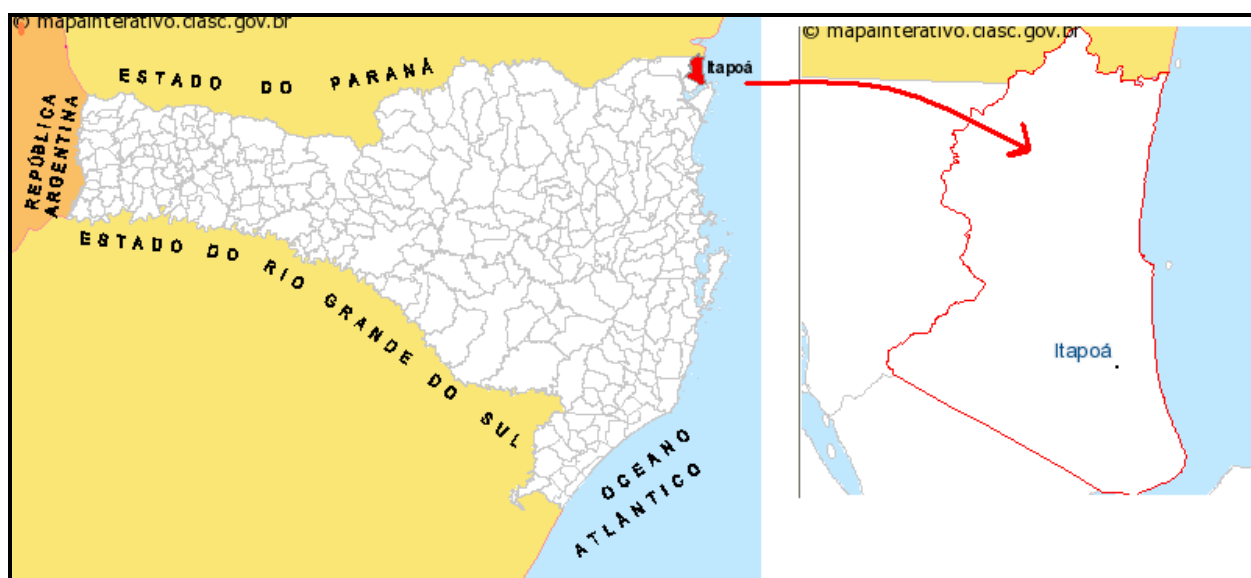


Figura 1 – Mapa da Localização da Cidade de Itapoá
Fonte: www.mapainterativo.ciasc.gov.br

Itapoá fica a 256 km ao Norte de Florianópolis e a 40 km de Garuva, em direção ao litoral, com acesso pelas rodovias SC-412 e SC-415. O aeroporto em Joinville fica a 80 km de distância pelas rodovias BR-101, SC-412 e SC-415. Itapoá limita-se ao Norte com o Estado do Paraná, ao sul com São Francisco do Sul, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com Garuva e São Francisco do Sul.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ELEMENTARES

Os maiores rios do Município de Itapoá são: Rio Saí Mirim, Rio Saí Guaçú e Rio Jaguaruna. A Bacia Hidrográfica do Rio Saí Mirim é a maior bacia hidrográfica da região, constituída de várias vertentes que irrigam por completo o município. Contêm nas cabeceiras dos rios quatro cachoeiras com quedas que variam de sete à doze metros de altura, situadas no Braço do Norte e Saí Mirim. É considerada bacia litorânea de pequeno porte e deságua diretamente no Oceano Atlântico. A Bacia Hidrográfica do Saí Mirim é formada pelos rios: Saí Mirim, Água Branca, Bom Futuro, Braço do Norte, Quilombo, Do Meio, Baixo, Jaguaruna, Comprido, Pequeno, Gracioso, Uirapuru, Inferninho, Itapoá, Mendanha, Carrapatinho, Banararinha, Minas, Guarajuba, Bacamarte, Do Tomás e dos Córregos Trevisa e Água Branca.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

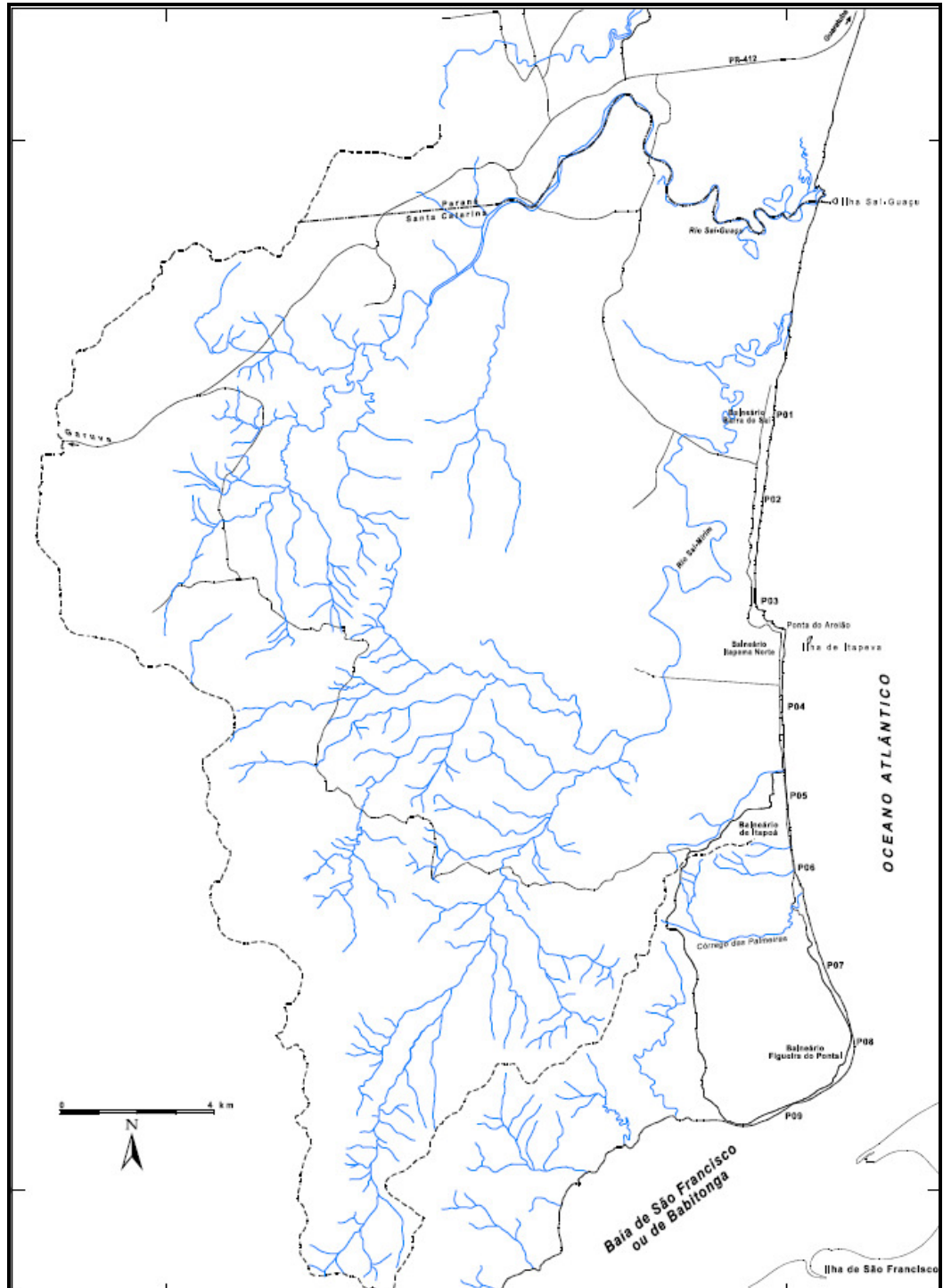


Figura 2 – Hidrografia do Município de Itapoá.
Fonte: Souza (1999)

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS CENSITÁRIAS E/OU ADMINISTRATIVAS**

Compreende a área urbana da sede do Município de Itapoá, que apresenta o seguinte contorno: tem como ponto de partida o **ponto 01**, situado na foz do Rio Saí Mirim, em seu encontro com o mar; segue pelo Rio Saí Mirim, pela sua margem esquerda, até alcançar o alinhamento do loteamento Jardim da Barra, no **ponto 02**; deflete à esquerda, seguindo pelo limite deste loteamento, até alcançar o **ponto 03**; daí deflete à esquerda, seguindo pela última rua deste loteamento, até alcançar o alinhamento do Real Itapoá no **ponto 04**; daí deflete à direita, seguindo pelo limite deste loteamento até alcançar o loteamento Jardim Verdes Mares, no **ponto 05**; daí deflete à direita até o ponto 06; daí deflete à esquerda até o final do loteamento Verdes Mares, daí por mais 495 metros em linha reta até alcançar o ponto 07; daí deflete à esquerda em linha paralela ao limite do loteamento Verdes Mares, até encontrar o ponto 08 do limite do Loteamento Itapoá; daí deflete à direita seguindo pela extremidade deste balneário até o término do loteamento Princesa do Mar, no **ponto 09**; daí deflete à direita seguindo pelas extremidades do loteamento Mariluz até o **ponto 10**; daí deflete à esquerda e a direita seguindo pela extremidade do loteamento A.S.C.B. até o **ponto 11**; daí deflete à esquerda seguindo pela extremidade do loteamento A.S.C.B. até o **ponto 12**; daí deflete à esquerda seguindo pela extremidade do loteamento A.S.C.B. até o **ponto 13**; daí deflete à direita e a esquerda e segue contornando o balneário Mariluz até encontrar o **ponto 14**; daí deflete à direita até a extremidade do loteamento Rio Gracioso, no **ponto 15**; daí deflete à direita e esquerda e segue contornando o loteamento Praia das Palmeiras até o **ponto 16**; daí deflete à direita e segue contornando o loteamento Praia do Imperador até o **ponto 17**; daí deflete à esquerda e a direita e segue contornando os loteamentos Uirapuru II, Uirapuru III e Condor até o **ponto 18**; daí deflete à esquerda seguindo pelo rio até encontrar o canto sudoeste do Balneário Veredas no **ponto 19**; daí deflete à esquerda seguindo pela extremidade do Balneário até encontrar o Balneário Rosa dos Ventos no **ponto 20**; daí deflete à direita seguindo pela extremidade do Rosa dos Ventos até alcançar o Balneário Alvorada no **ponto 21**; daí deflete à direita contornando o Alvorada até encontrar o seu canto sudoeste no **ponto 22**; daí deflete à esquerda e segue em linha reta, encontrar o loteamento Vitória no **ponto 23**; daí deflete à direita contornando o loteamento Vitória até encontrar o seu canto direito mais distante da linha do mar no **ponto 24**; daí deflete à esquerda contornando o loteamento Vitória até encontrar o seu canto esquerdo mais distante da linha do mar no **ponto 25**; daí segue em linha reta até encontrar a extremidade direita do loteamento Bahamas III no **ponto 26**; daí segue em linha reta até encontrar a extremidade esquerda do loteamento Bahamas III no **ponto 27**; daí segue em linha reta até encontrar a extremidade direita do loteamento Figueira II no **ponto 28**; daí segue em linha reta até encontrar a estrada da Jaca no **ponto 29**; daí deflete à esquerda seguindo a estrada da Jaca e pela linha do mar até encontrar a Foz do Rio Saí Mirim no **ponto 01**, fechando a poligonal descrita e, conseqüentemente o perímetro urbano de Itapoá.

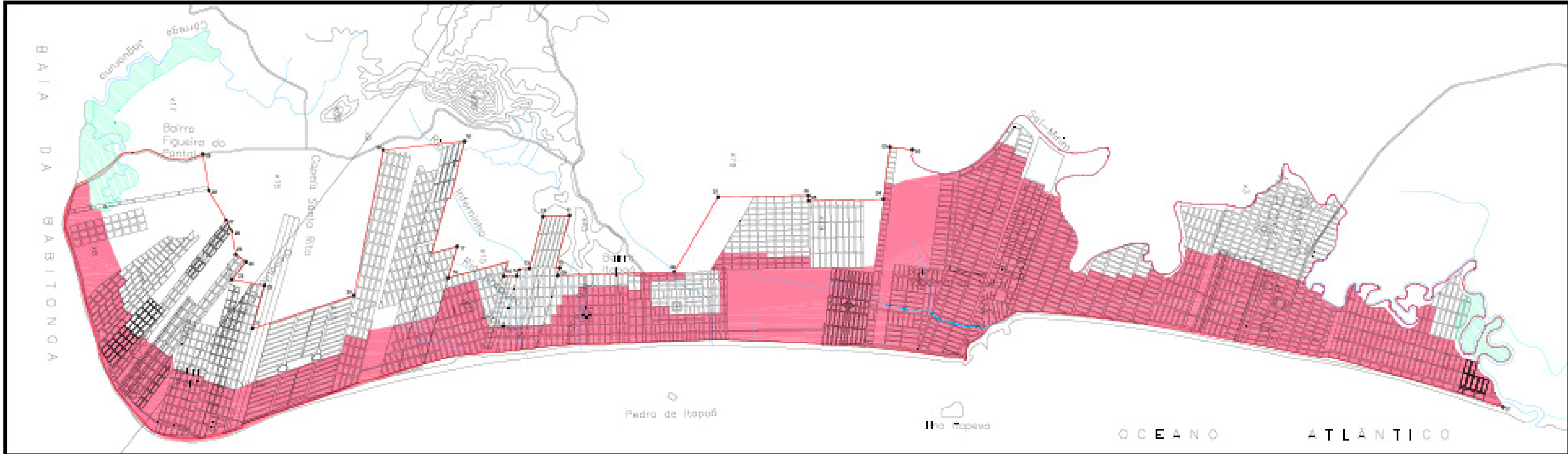


Figura 3 - Mapa do Perímetro Urbano do Município de Itapoá.
Fonte: Adaptado do Plano Diretor do Município de Itapoá.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**4.4 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE PLANEJAMENTO**

Compreende a área urbana e rural do Município de Itapoá, cuja as áreas equivalem a 36,79 Km² e 92,57 Km², respectivamente. Dentre a área urbana, 20,71 Km² (56%) encontra-se em situação consolidada e 16,08 Km² (44%) da área disponíveis para futura expansão.

Ao todo, existem 11 (onze) bairros/localidades no município, sendo 7 (sete) na área urbana e 4 (quatro) na área rural.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**5 ETAPA 3 - AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES BÁSICAS****5.1 GEOLOGIA**

Os sedimentos marinhos atuais são compostos por cordões de areia quartzosas, quase sempre bem selecionadas, distribuídas ao longo das praias apresentando esporadicamente ilmenita, magnetita, denominados sedimentos quaternários. Em Itapema do Norte encontram rochas denominadas migmatitas.

5.1.1 Geomorfologia

A planície costeira do Município de Itapoá localiza-se na região nordeste do Estado de Santa Catarina entre os paralelos 25°57' e 26°14' Sul. A planície estende-se entre o Oceano Atlântico, a leste; a Serra do Mar, a oeste; a Baía de São Francisco do Sul, ao sul e pelo Rio Saí Guaçu, ao norte. Os morros e serras que limitam a planície costeira são constituídos por rochas pré-cambrianas do Cinturão Granitóide Costeiro (Basei et al. 1992).

Em alguns locais, as rochas do embasamento alcançam a costa formando promontórios, tais como a Ponta do Areião, e pequenas ilhas, como a de Itapeva e do Saí. Também ocorrem na área depósitos continentais do Cenozóico, constituídos por colúvios, leques, terraços e planícies aluviais (Souza 1999). A planície costeira é constituída principalmente por terraços marinhos do Pleistocene Superior e Holoceno, planícies paleoestuarinas do Holoceno e manguezais, dunas e praias atuais (Souza 1999).

Quanto ao tipo de solo, predomina o régio arenito, silte e argila. A composição é de quartzo em maior parte, argilo minerais e minerais pesados, tais como: magnetita, ilmenita (preta) e conchas.

5.2 CLIMATOLOGIA

O clima na região de Itapoá, segundo a classificação de koppen é Cfa, que determina uma temperatura moderada com chuvas bem distribuídas e verão quente. Nos meses de inverno pode haver ocorrência de geadas, sendo a média de temperatura neste período inferior a 16°C. No mês mais quente as máximas são maiores que 30°C.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 4 – Mapa da Classificação de Köppen para o Brasil.
Fonte: www.climabrasileiro.com.br

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Itapoá, o clima é Tropical Úmido com chuvas distribuídas, sem muita oscilação ao longo do ano. A temperatura média anual fica em torno de 20°C. A umidade relativa do ar média é de 87,18% e a precipitação média anual de 1.904,00 mm.

Uma classificação particular do clima da região necessita de medidas longas (cerca de 30 anos de observação permanente) e contínuas de uma série de variáveis, tais como a temperatura, a pressão atmosférica, a umidade do ar, a pluviosidade, os ventos e a insolação. Os dados meteorológicos apresentados a seguir para a região de Itapoá foram coletados pela estação meteorológica de São Francisco do Sul, do INMET, entre os anos de 1939 e 1993, disponíveis no Centro de Recursos Hídricos de Santa Catarina (CLIMERH) e apresentados no Atlas Ambiental de Joinville: Complexo Hídrico da Bacia da Babitonga (2002). As principais características levantadas sobre o clima são:

- O mês de julho apresenta as menores temperaturas mínimas do ano, provocadas pela invasão da mPa (massa polar antártica);
- As temperaturas máximas estão condicionadas a entrada das massas equatorial e tropical. Sendo assim, as maiores temperaturas ocorrem nos meses de verão, quando a participação das massas quentes é maior;
- Os altos valores de precipitação registrados no verão são explicados pela conjugação de chuvas trazidas pela mEc (massa equatorial continental) e mTa (massa tropical atlântica), e o efeito orográfico da Serra do Mar;
- Os dias de chuva têm comportamento similar a precipitação. No inverno, de julho a agosto, a presença das massas polares diminui os dias de chuva. O recuo das massas quentes para norte, deixa a região sob domínio da FPA, o que também contribui para a redução das chuvas;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- A evaporação tende a ser maior nos meses de verão, com altas temperaturas e pluviosidade;
- No verão a umidade relativa é reduzida devido à maior evaporação e atinge seus maiores valores quando da aproximação do verão. Os altos valores de umidade caracterizam a região como muito úmida;
- Com proximidade do verão, setembro e outubro, a gradual elevação da temperatura condiciona maior taxa de evaporação e a cobertura de nuvens se torna elevada. A menor nebulosidade no verão se deve a entrada do mTa, quando traz tempo seco. No inverno a evaporação diminui e os índices de nebulosidade atingem o mínimo;
- A maior nebulosidade, que precede o verão, diminui sensivelmente a insolação, com os meses de setembro e outubro apresentados os menores índices médios da região;
- Os meses mais frios trazem sempre as maiores pressões atmosféricas registradas, devido à presença de massas polares frias e secas;
- As altas pressões atmosféricas no inverno diminuem a incidência de ventos nos meses de maio a agosto, apresentando valores abaixo da média anual.

5.3 HIDROLOGIA

Os maiores rios do Município de Itapoá são: Rio Saí Mirim, Rio Saí Guaçú e Rio Jaguaruna.

5.3.1 Bacia Hidrográfica do Rio Saí Mirim

Como citado anteriormente, a Bacia Hidrográfica do Rio Saí Mirim é a maior bacia hidrográfica da região, com uma área de 73,30 Km².

Uma característica marcante do Rio Saí Mirim, assim como os outros rios da região e de praticamente todos que atravessam planícies quaternárias, é a cor escura de suas águas. Essa cor tem origem no carregamento de matéria orgânica em decomposição e, principalmente, pela lixiviação do óxido de ferro (oriundo do processo químico de redução do ferro) que, ao se depositar a certa profundidade da superfície do solo (podzólico), forma uma camada escura que vai sendo levada pelas águas das chuvas torrenciais da região, carregando assim esse elemento para os riachos e rios e, conseqüentemente, tingindo as águas numa tonalidade que varia entre o marrom e o vermelho.

5.3.2 Disponibilidades Hídricas

Os aspectos de quantidade e qualidade da água são indissociáveis no processo de gestão dos recursos hídricos. Ante a relevância da disponibilidade hídrica em relação à demanda pelo uso da água, a quantidade pode ser avaliada separadamente da qualidade.

A quantidade de água nos rios depende de vários elementos como vegetação, tipo de solo, relevo e, principalmente, da quantidade de chuvas. A Bacia Hidrográfica do Rio Saí Mirim, em geral, não apresenta um regime de chuvas com variação acentuada entre períodos chuvosos e secos, podendo, porém, ocorrer chuvas intensas em qualquer época do ano.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

As quantidades mensais médias de chuvas indicam uma variação ao longo do ano, com uma maior pluviosidade na primavera e verão, especialmente nos meses de janeiro e fevereiro, e uma menor pluviosidade no outono e inverno, com mínimos em junho e julho.

A demanda por água na região de Itapoá apresenta um crescimento constante, em função de fatores demográficos e socioeconômicos. Há que se considerar também, na análise de disponibilidade hídrica regional, não somente o crescimento vegetativo da população (considerado pela estimativa do IBGE de 2009 como um dos maiores do Estado), mas como também um aumento da sazonalidade, por se tratar de um município balneário. Deve-se considerar, ainda, o aumento da atividade industrial, principalmente com a implantação do Porto de Itapoá, que irá contribuir relativamente nos índices de demanda hídrica.

Para verificar a disponibilidade hídrica da Bacia do Rio Saí Mirim, a consultora realizou um estudo prévio, considerando o critério de referência previamente definido pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, do Decreto n° 4.778 de 11 de outubro de 2006, regulamentado através da Portaria n° 36 de 29 de julho de 2008, que apresenta o seguinte texto:

Art. 2º - *Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q98 (vazão de permanência por 98% do tempo).*

§ 1º - *A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (Alterado pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008)*

§ 2º - *Enquanto o limite máximo de derivações consuntivas em todas as seções de controle de uma bacia hidrográfica for igual ou inferior a 50% da vazão de referência Q98, as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água. (Alterado pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008)*

§ 3º - *O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% da vazão outorgável quando a finalidade do uso for para consumo humano, desde que seu uso seja considerado racional". (Incluído pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008)*

De acordo com a referida Portaria, a vazão outorgável para o abastecimento público do Rio Saí Mirim poderá ser no máximo de 40% da Q98. Portanto, conforme tabela apresentada abaixo, a vazão máxima outorgável é de 451,14 l/s.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 1 - Curva de Permanência

Permanência (%)	Coef. (Quadro2)	Vazão (m³/s)	Vazão (l/s)
5	2,13	8,28	8283,88
10	1,74	6,77	6767,11
15	1,51	5,87	5872,61
20	1,35	5,25	5250,35
25	1,24	4,82	4822,54
30	1,15	4,47	4472,52
35	1,07	4,16	4161,39
40	0,99	3,85	3850,25
45	0,93	3,62	3616,91
50	0,87	3,38	3383,56
55	0,81	3,15	3150,21
60	0,75	2,92	2916,86
65	0,7	2,72	2722,40
70	0,66	2,57	2566,84
75	0,6	2,33	2333,49
80	0,55	2,14	2139,03
85	0,49	1,91	1905,68
90	0,43	1,67	1672,33
95	0,36	1,40	1400,09
98	0,29	1,13	1127,85
100	0,14	0,54	544,48

5.4 TOPOGRAFIA

O relevo predominantemente plano em grande parte do território de Itapoá compõe-se basicamente de depósitos sedimentares flúvio-eólicos marinhos que se estendem por uma extensa planície quaternária. Somente uma pequena porção ao sul do município abrange uma porção de encostas de uma cadeia montanhosa que se distribui no sentido norte-sul (SOUZA et al., 2001), denominada regionalmente de Serrinha.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

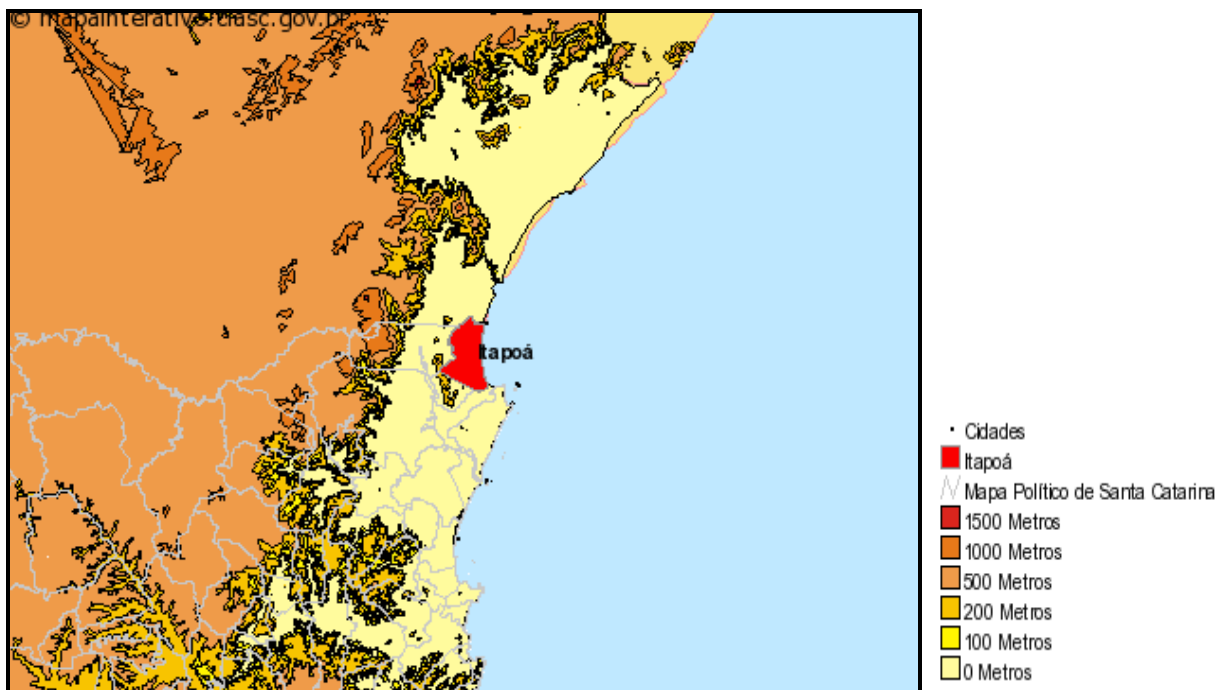


Figura 5 – Mapa Altimétrico para a Região de Itapoá

Fonte: www.mapainterativo.ciasc.gov.br

5.5 ORDENAMENTO TERRITORIAL

No Município de Itapoá, como citado no item 2.3, existem 11 (onze) bairros/localidades, sendo 7 (sete) na área urbana e 4 (quatro) na área rural. Abaixo, segue a relação de bairros/localidades da área urbana e rural, como também, a relação de balneários/loteamentos existentes.

5.5.1 Relação de Bairros de Itapoá (Área Urbana)

- Barra do Saí;
- Itapema do Norte;
- Itapoá;
- Pontal do Norte;
- Bom Retiro;
- Camboão;
- Figueira do Pontal;

5.5.2 Localidades do Interior do Município:

- Saí - Mirim;
- Jaca;
- Braço do Norte;
- Cristo Rei;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

5.5.3 Balneários/loteamentos:

- Praia do Sayzinho;
- Itapema do Say II;
- Itapema do Say I;
- Praia das Conchas;
- Say Mirim;
- Diamantina;
- Rainha do Mar;
- Cambijú;
- Brasília;
- Jardim Pérola do Atlântico;
- Nossa Senhora Aparecida;
- Paese;
- Pérola;
- Santa Clara;
- Itapoá;
- Itapoá Anexo B-1;
- Estrelas;
- Princesa do Mar;
- Mariluz;
- Nascimento;
- Rio Gracioso;
- Praia das Palmeiras;
- Praia do Imperador;
- Itamar;
- Uirapuru I;
- Uirapuru II;
- Rosa dos Ventos;
- Parque I;
- Parque II;
- Praia dos Veleiros;
- Brandalize;
- Alvorada;
- Recanto do Farol I;
- Recanto do Farol II;
- Bahama's I;
- Bahama's II;
- Bahama's III;
- Londrina;
- Londrina II;
- Farol do Itapoá I;
- Farol do Itapoá II;
- Tomazelli;
- Ipacaray;
- Santa Terezinha;
- Figueira do Itapoá;
- Inajá – Mathias;
- Vitória;
- Real Itapoá I;
- Verde Mar;
- A.S.C.B.;
- Condor;
- Uirapuru III;
- Real Itapoá II;
- Veredas;
- Garuva;
- Jardim da Barra;
- Volta ao Mundo I;
- Volta ao Mundo II;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- Jardim Verdes Mares;
- Brandalize Anexo;
- Figueira I;
- Figueira II;
- Vila Rica do Itapoá;
- São José;
- Anexo 3 do Itapoá;
- Condomínio Alvorada;
- Itapema do Norte Gleba 1;
- Terrenos de Marinha.

A **Lei Complementar Municipal nº 002**, de 21 de julho de 2003, **que dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano do Município de Itapoá**, apresenta, em seu capítulo III, aspectos importantes quanto ao ordenamento territorial.

CAPÍTULO III – DO ZONEAMENTO

Art. 13 - As áreas dos perímetros urbanos do município de Itapoá, conforme Mapas de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano, partes integrantes e complementares desta Lei, ficam subdivididas nas seguintes zonas:

I - Zonas Residenciais:

- a) Zona Residencial 1;
- b) Zona Residencial 2;
- c) Zona Residencial 3;
- d) Zona Residencial 4;

II - Eixos Comerciais**III - Zonas de Preservação do Meio Ambiente:**

- a) Zonas de Preservação Permanente;
- b) Zonas de Proteção de Fundos de Vale e margens de rios e córregos;
- c) Zonas de Preservação da Vegetação.

IV - Zonas Especiais

- a) Zona de Vocação Portuária;
- b) Zona de Vocação Náutica;
- c) Zona de Vocação de Animação e Entretenimento;
- d) Outras.

Art. 14 - As zonas são definidas através de limites do perímetro urbano, rios, vias e divisas de lotes.

Art. 15 – As **Zonas Residenciais** correspondem aquelas onde o uso predominante é o residencial e são subdivididas em zona residencial 1, zona residencial 2 e zona residencial 3.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

I - A Zona Residencial 1 correspondem aos lotes situados em uma primeira faixa de terras, paralela e contínua à orla marítima, onde se pretende uma baixa densidade, com a altura da edificação não influenciando na orla.

II - A Zona Residencial 2 é paralela e contínua a zona residencial 1, com baixa densidade e possibilidade de construção até 3 pavimentos.

III - A Zona Residencial 3 é paralela e contínua a zona residencial 2, onde se permitirá construções mais altas dentro de certos limites de ocupação do terreno.

IV - A Zona Residencial 4, correspondem aos loteamentos aprovados na Prefeitura Municipal e que não possuem nenhuma infra-estrutura implantada, devendo ser ocupadas de conformidade com as determinações constantes no Anexo III desta Lei.

Parágrafo Único - mesmo com uso predominantemente residencial é permissível o comércio nesta zona, de acordo com o estabelecido na tabela de Uso do Solo Urbano, anexo.

Art. 16 - O Eixo Comercial compreende aos lotes situados ao longo das vias que dão acesso aos balneários e que possui hoje a maior concentração de atividades comerciais.

Art. 17 - As Zonas de Preservação do Meio Ambiente são desta forma definidas em função de apresentarem atributos ou restrições físico-naturais, sendo classificadas em:

I - Zonas de Preservação Permanente -Compreendem áreas que, em função de seus atributos naturais, vulnerabilidade ou excepcional valor paisagístico e ecológico, devem ser considerados de preservação permanente e têm seu uso e ocupação proibida, como as áreas de sambaquis, de mangues, faixas de marinha, etc;

II - Zonas de Proteção de Fundos de Vale -Compreendem as faixas de drenagem de todos os cursos d'água para efeito de proteção ambiental - do curso d'água e da vegetação ciliar existente -e para escoamento das águas pluviais;

III - Zonas de Preservação da Vegetação -Compreendem áreas que possuem vegetação de valor ecológico, as quais devem ser preservadas.

Parágrafo Único - A Prefeitura Municipal deverá definir em um prazo de um ano, após a provação desta lei, as Zonas de Preservação Permanente e as Zonas de Preservação da Vegetação, com acompanhamento e aprovação do **Conselho de Desenvolvimento Urbano** de Itapoá.

Art. 18 – As Zonas Especiais, como o próprio nome indica, possuem características específicas e devem ser tratadas isoladamente através de Planos de Intervenção Local.

Parágrafo Único - Os Planos de Intervenção Locais são apresentados a nível de anteprojetos, executados pelo Poder Municipal, quando se tratar de área de seu domínio ou, pelos proprietários da gleba, sendo que sempre serão analisados e aprovados pelo Poder Local e/ou pelo Conselho de Desenvolvimento Urbano de Itapoá.

Art. 19 - As Zonas Especiais de Interesse Social: correspondem as assim denominadas em razão das características de uso e devem ser tratadas isoladamente através de Planos de Intervenção Local. Especialmente entendidas aquelas em que haja interesse público

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

em promover a urbanização ou a regularização jurídica da posse da terra, bem como áreas de loteamentos irregulares que por suas características e interesse público exija regularização jurídica do parcelamento, a complementação da infra-estrutura urbana ou dos equipamentos comunitários, bem como a recuperação ambiental e devem ser tratadas isoladamente através de Planos de Intervenção Local, conforme já previsto.

Parágrafo Único - os Planos de Intervenção Local são apresentados, a nível de anteprojetos, executados pelo Poder Municipal, quando se tratar de área de seu domínio ou pelos proprietários da gleba, sendo que sempre serão analisados e aprovados pelo Poder Local e pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano de Itapoá.

Art. 20 - Atividades que provoquem excesso de ruídos, lancem gases ou fumaça, exalem fortes odores, gerem tráfego de caminhões pesados ou qualquer outro tipo de incômodo à vizinhança, mesmo que compatíveis com as referidas zonas, terão seu uso regulamentado através de permissão especial, após avaliação técnica da equipe local e ouvido o Conselho de Desenvolvimento Urbano.

Art. 21 - A regulamentação dos tipos de uso do solo e as normas para a ocupação do solo das diversas zonas estão estabelecidas, respectivamente, nas Tabelas II e III, em anexo, partes integrantes e complementares desta Lei, que estabelecem os usos permitidos e permissíveis, além de definir as dimensões mínimas dos lotes, a taxa máxima de ocupação, o coeficiente máximo de aproveitamento, a taxa mínima de permeabilidade, o número máximo de pavimentos e os recuos mínimos exigidos.

Art. 22 - Em todas as zonas, os usos classificados como permissíveis deverão ser avaliados pela equipe técnica local e pelo Conselho de Desenvolvimento Urbano, sendo que, em cada caso, poderá ser permitida ou impedida a sua localização.

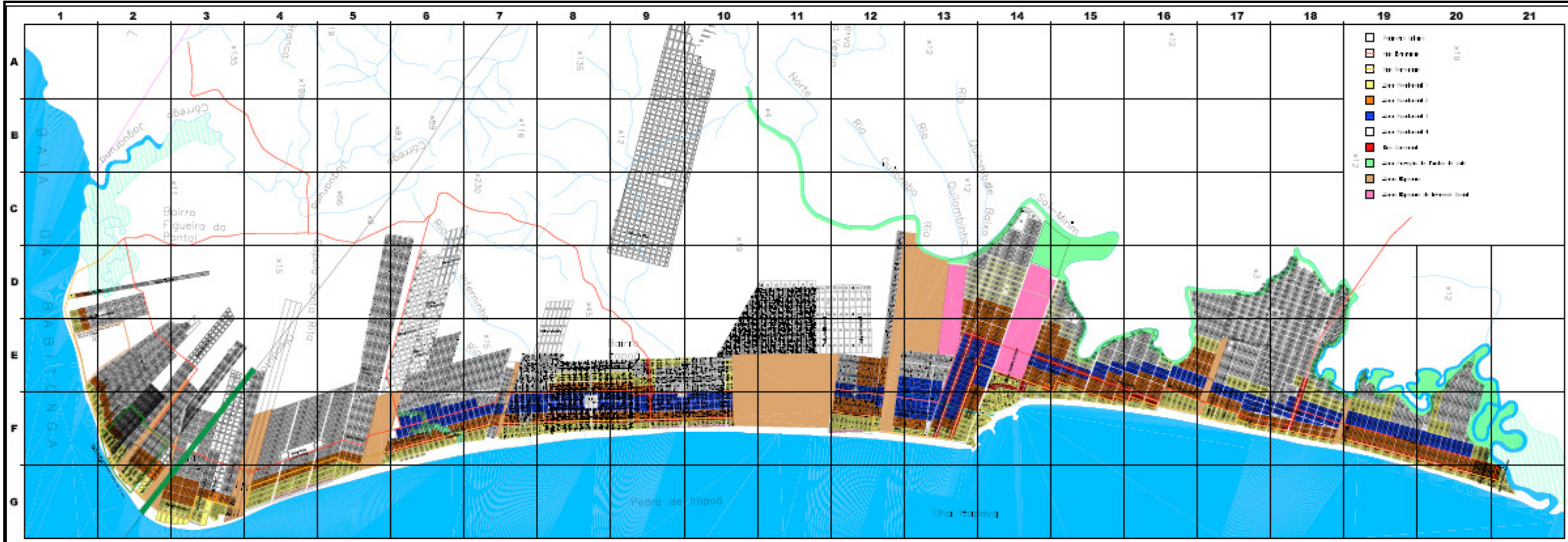


Figura 6 - Mapa do Zoneamento Territorial do Município de Itapoá
 Fonte: Adaptado do Plano Diretor do Município de Itapoá

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**5.6 VEGETAÇÃO**

A floresta Atlântica é uma floresta tropical plena, associada aos ecossistemas costeiros de mangues nas enseadas, foz de grandes rios, baías e lagunas de influência de marés, matas de restinga nas baixadas arenosas do litoral, às florestas de pinheirais no planalto, do Paraná, Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, e ainda aos campos de altitude.

Em todo Estado de Santa Catarina, grandes partes dos ecossistemas naturais foram alteradas com a conversão para a agricultura e pecuária e, nos locais onde essa atividade foi abandonada, surgiram formações secundárias originando uma paisagem constituída por mosaicos de vegetação em vários estádios sucessionais (Queiroz, 1994). A vegetação secundária pode ser definida como sendo um conjunto de sociedades vegetais, que surgem após um impacto natural ou antrópico. É caracterizada por estágios sucessionais bem demarcados e que tendem a reconstituir a vegetação original, sendo um mecanismo de auto-renovação das florestas tropicais por meio da “cicatrização” de locais perturbados da mata (Klein, 1978; Kageyama e Castro, 1989).

Em toda porção leste do Estado de Santa Catarina a formação florestal original é de Floresta Ombrófila Densa e formações pioneiras, como mangues, várzeas e restingas. Formação influenciada diretamente pelo ar quente e úmido do oceano atlântico e com chuvas bem distribuídas ao longo do ano (SPVS, 1996). Estima-se que o Estado de Santa Catarina era ocupado cerca de 31% pela Floresta Ombrófila Densa e aproximadamente 2,1% pelas Formações Pioneiras (Klein, 1978).

Sendo a Floresta Ombrófila Densa, a formação com maior relevância nesse estudo, é uma tipologia que se caracteriza pela diversificação ambiental, resultante da interação dos múltiplos fatores, é um importante aspecto desta unidade fitoecológica, com ponderável influência sobre a dispersão e crescimento da flora e da fauna.

Ocorre o desenvolvimento de diversas formações, cada uma com inúmeras comunidades e associações, constituindo complexa e exuberante coleção de formas biológicas. Essa unidade é a mais pujante, heterogênea e complexa do Sul do país, de grande força vegetativa, capaz de produzir naturalmente a curto e médio prazo, um alto volume de biomassa (Leite, 1994).

Estima-se que a flora arbórea da Floresta Ombrófila Densa seja representada por mais de 700 espécies, sendo a maioria exclusiva, não ocorrendo em outras unidades vegetacionais (Leite, 1994; Reis, 1995).

Através do IBGE (2001) dois mapas sobre a vegetação do Município de Itapoá podem ser analisados: um para a vegetação original e outro para vegetação atual.

Com relação à vegetação original, o Município de Itapoá era formado por cerca 12,5% de Floresta Ombrófila Densa Submontana; 31,8% de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas; 10% de Floresta Ombrófila Densa Aluvial; 15,07% Formação Pioneira de Influência Marinha; 1,6% de Formação Pioneira de Influência Flúvio Marinha e 29,26% de Formação Pioneira de Influência Flúvio Lacustre (Figura 7).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

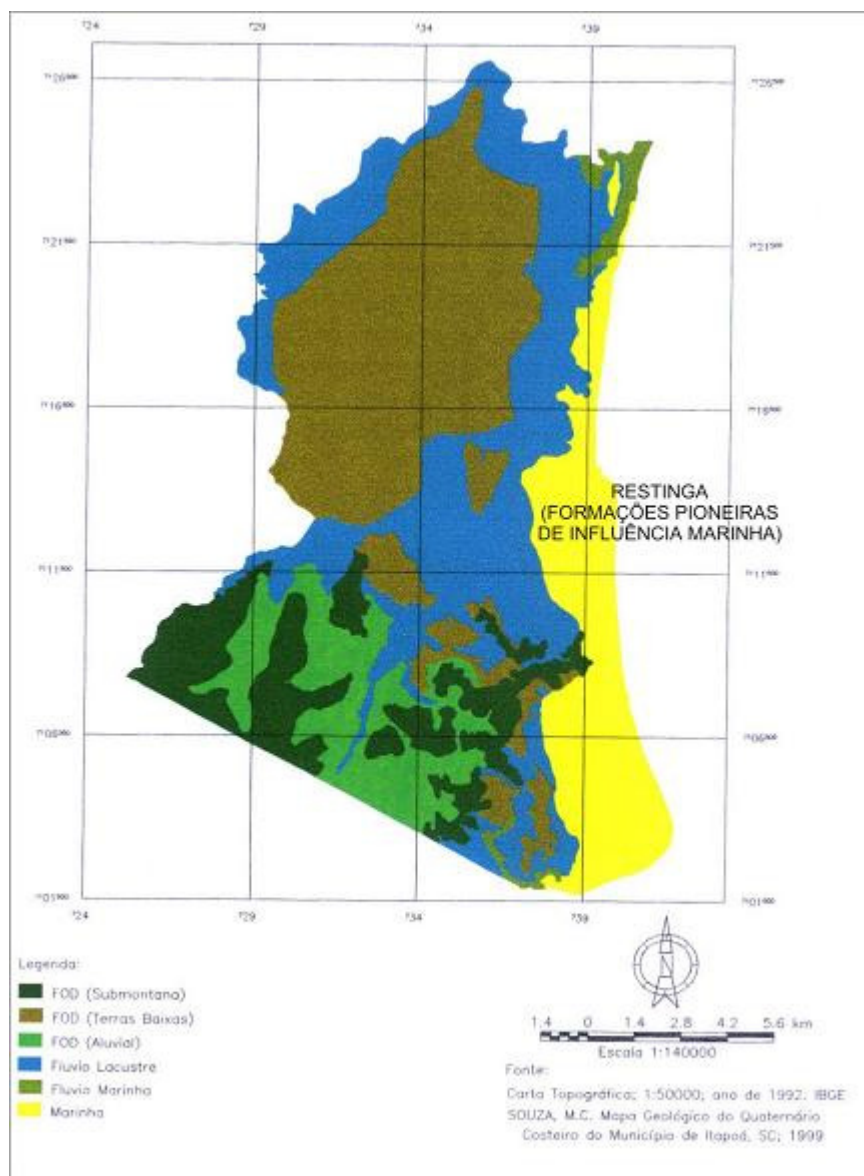


Figura 7 – Formação Vegetal Original do Município de Itapoá / SC (Fonte: Plano diretor do município de Itapoá)

Com relação à ocupação atual, o município de Itapoá foi ocupado por cerca 9,6% de área urbana consolidada; 17% de reflorestamento; 2,2% de pastagens; 2% de cultivo de arroz; 1,3% de cultivo de banana e 17,00% de vegetação Secundária (Figura 8).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

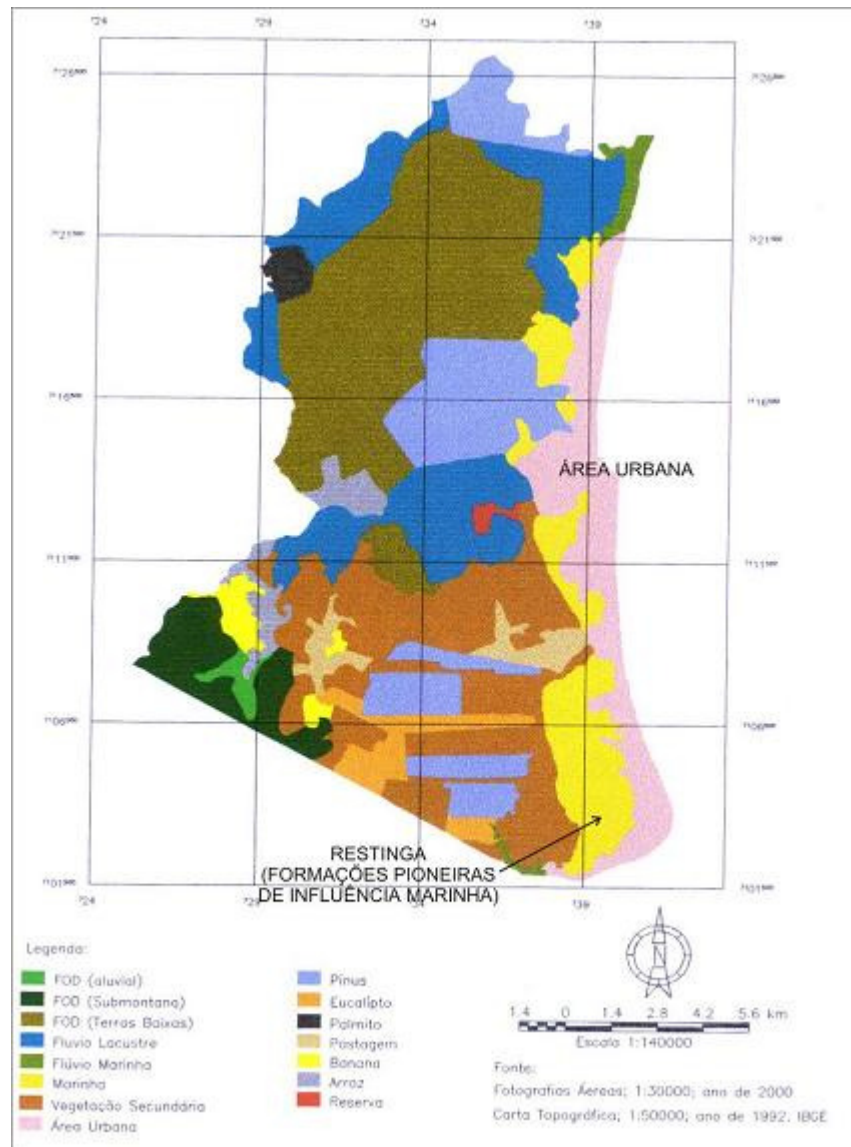


Figura 8 – Formação Vegetal Observada em 2001 do Município de Itapoá / SC (Fonte: Plano diretor do município de Itapoá)

Através de comparações entre os mapas de cobertura original e cobertura atual do Município de Itapoá é possível constatar que da cobertura vegetal original resta apenas 50% na cobertura vegetal atual.

O Macro diagnóstico da Zona Costeira do Brasil executado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 1996), classifica a região de Itapoá como não comprometida ambientalmente, mas com alto potencial de comprometimento e quanto à fragilidade dos ecossistemas, classifica-os como frágeis.

Com relação à área onde se pretende implantar a rodovia, em geral, apresenta-se

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

recoberto pela formação Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. Sua fisionomia, estrutura e composição podem variar de acordo com o regime hídrico dos solos, do estágio de desenvolvimento da floresta e do nível de interferência antrópica. Esta formação constitui, na planície litorânea, uma das principais unidades tipológicas, em razão de sua representatividade e diversidade florística elevada.

A floresta de terras baixas geralmente apresenta um dossel não contínuo, entre 20 e 30 metros, acima do qual saem alguns indivíduos emergentes que podem atingir cerca de 40 metros de altura. Abaixo desse dossel, situa-se um estrato arbóreo contínuo, representado pela grande maioria das árvores. O estrato arbustivo e herbáceo apresenta-se mais ou menos desenvolvidos, dependendo da situação, condicionando trechos nos quais a locomoção por dentro a mata se torna difícil na quase sua totalidade. As trepadeiras estão bem representadas, sendo que alguns indivíduos podem apresentar diâmetro superior a 10 cm, enquanto as epífitas, apesar de bem representadas, só exibem maior expressão sobre as árvores de grande porte ou nas proximidades dos cursos de água e nos trechos mais úmidos da floresta Veloso *et al* 1991.

5.6.1 Definição da vegetação no município de Itapoá

Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Desenvolvimento

Segundo a Resolução do CONAMA nº 388/2007 de 23 de Fevereiro de 2007, entende-se vegetação secundário em estágio inicial de desenvolvimento (regeneração) áreas que apresentem uma fisionomia herbáceo/arbustiva de porte baixo, com altura total média não ultrapassando 4 metros, com cobertura vegetal relativamente aberta, com diâmetro altura do peito (DAP) médio de até oito centímetros.

Na região, essa formação pôde ser observada preferencialmente nas bordas de pastagens de gato e ao redor de florestas em estágios intermediários de desenvolvimento, sendo observada também em fragmentos (Figura 9 e Figura 10). Há maior ocorrência das espécies *Clusia parviflora* (clusia), *Dioscorea glandulosa*, *Miconia* sp (pixirica), *Tibouchina* sp (tibouchina), *Baccharis* sp (carqueja), *Casearia sylvestris* (cafezeiro-do-mato) *Vernonia* sp (mata-pasto).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 9 - Aspecto da Vegetação em Estágio Inicial em Área Rural do Município de Itapoá



Figura 10 - Aspecto da Vegetação Nativa de Borda de Mata

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Vegetação Secundária em Estágio intermediário de Desenvolvimento

O estágio intermediário de desenvolvimento ou médio de regeneração tem como característica indivíduos com DAP médio em torno de 15 centímetros, por formarem praticamente um único estrato arbóreo, com altura média dos indivíduos de 12 metros e cobertura arbórea variando de aberta a fechada, com ocorrência eventual de indivíduos emergentes.

Existe a presença de sub-bosque, adição de serrapilheira, mas não de forma homogênea, varia de acordo com a época do ano e a localização na área e com uma diversidade biológica significativa, com as seguintes espécies servindo como indicadoras desse estágio: *Rapanea ferruginea* (capororoca) e *Dodonea viscosa* (vassoura-vermelha) (Resolução do CONAMA nº 388/2007 de 23 de Fevereiro de 2007)

Na região, essa formação pode ser observada ao longo das rodovias secundárias que percorrem as áreas rurais (Figura 11 e Figura 12), não sendo quantificado, sendo assim as espécies com relativa importância observada nessas áreas são: *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Cyathea* sp (xaxim), *Sloanea lasiocoma* (sapopema), *Alchornea triplinervia* (tanheiro), *Pera glabrata* (tabocuva), *Miconia cabussu* (pixiricão), *Trichilia* sp (trichilia), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Guarea macrophylla* (canjerana-do-brejo), *Myrsine coriacea* (capororoca).



Figura 11 - Aspecto da Vegetação Nativa em Estágio Intermediário

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 12 - Aspecto da Vegetação Nativa em Estágio Intermediário

Vegetação Secundária em Estágio avançado de Desenvolvimento

Para caracterizar-se como uma floresta secundária em estágio avançado de desenvolvimento, a floresta necessita ter uma fisionomia arbórea dominante sobre as demais, formando um dossel fechado e relativamente uniforme no porte, podendo apresentar árvores emergentes e uma altura média dos indivíduos de 20 metros e DAP médio de 25 centímetros.

Ocorre a emergência de espécies em diferentes graus de intensidade, as copas superiores são horizontalmente amplas, serrapilheira abundante, diversidade biológica muito grande devido à complexidade estrutural, estratos herbáceos, arbustivos e um notadamente arbóreo. A fisionomia de algumas florestas nesse estágio podem ser semelhantes a vegetação primária e um sub-bosque normalmente menos expressivo do que no estágio intermediário e podem ocorrer espécies dominantes. Espécies que podem servir como indicadoras desse estágio são: *Miconia cinnamomifolia* (jacatirão-açu), *Psychotri longipes* (Caxeta), *Cecropia adenopus* (embaúba), *Euterpe edulis* (palmito), *Schizolobium parahiba* (guapuruvu), *Bathiza meridionalis* (macuqueiro), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), *Hieronyma alchorneoides* (licurana) entre outras (Resolução CONAMA nº 388/2007 de 23 de Fevereiro de 2007).

Na região, essa formação pode ser observada bem evidente, em fragmentos ainda preservados e isolados (Figura 13), não sendo quantificado, porém em fragmentos bastante significativo. Nestes podem ser observadas as espécies *Euterpe edulis* (palmito),

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Xylopia brasiliensis (pindaíba), *Tapirira guianensis* (tapiriri), *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), *Pera glabrata* (tabocuva), *Ouratea parviflora* (guaratinga), *Ocotea pulchella* (canela), *ocotea glaziovii* (canela), *Ocotea elegans* (canela), *Nectandra* sp (canela), *Myrcia multiflora* (cambuí), *Myrcia* sp, *Myconia cabussu* (pixiricão), *Miconia* sp (pixirica), *Guarea macrophylla* (canjerana-do-brejo), *Eugenia sulcata* (guamirim), *Andira* sp (angelin), *Calyptanthes lucida* (ingá), *Alechornea triplinervia* (tanheiro), *Hieronyma alchorneoides* (licurana), *Cupania* sp (camboatá), *Guatteria australis* (anona), *Hirtella hebeclada* (cinzeiro), *Byrsonima ligustrifolia* (murici), *Ilex* sp, *Psidium cattleianum* (araçá), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá).



Figura 13 - Vegetação Secundária em Estágio Avançado

Vegetação em Estágio climácico ou primária de sucessão ecológica

Vegetação primária é aquela de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies (Resolução CONAMA nº 388/2007 de 23 de Fevereiro de 2007).

Esta formação pode ser observada em alguns pequenos fragmentos isolados. As espécies encontradas se repetem ao item anterior (vegetação em estágio avançado), porém efeitos das ações antrópicas reduzidas (Figura 14 e Figura 15).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 14 - Vegetação Nativa em Estágio Climático



Figura 15 - Vegetação Nativa em Estágio Climático. Aspectos do interior da floresta

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Áreas de pastagens

As áreas utilizadas por pastagens, provindas de campo natural ou não, utilizada ou não para atividade pecuária; são áreas ocupadas por gramíneas, que contém vegetação de porte herbáceo, arbustivo e até mesmo arbóreo esparso, em caso de não serem naturais podem ser providos de áreas desmatadas ou queimadas para a agricultura e posteriormente utilizada para pastoreio.

In loco pode ser observado que grande parte da área, porém dividida em pequenas propriedades rurais, principalmente nas áreas mais distantes do meio urbano (Figura 16 e Figura 17).



Figura 16 - Áreas com Pastagem

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

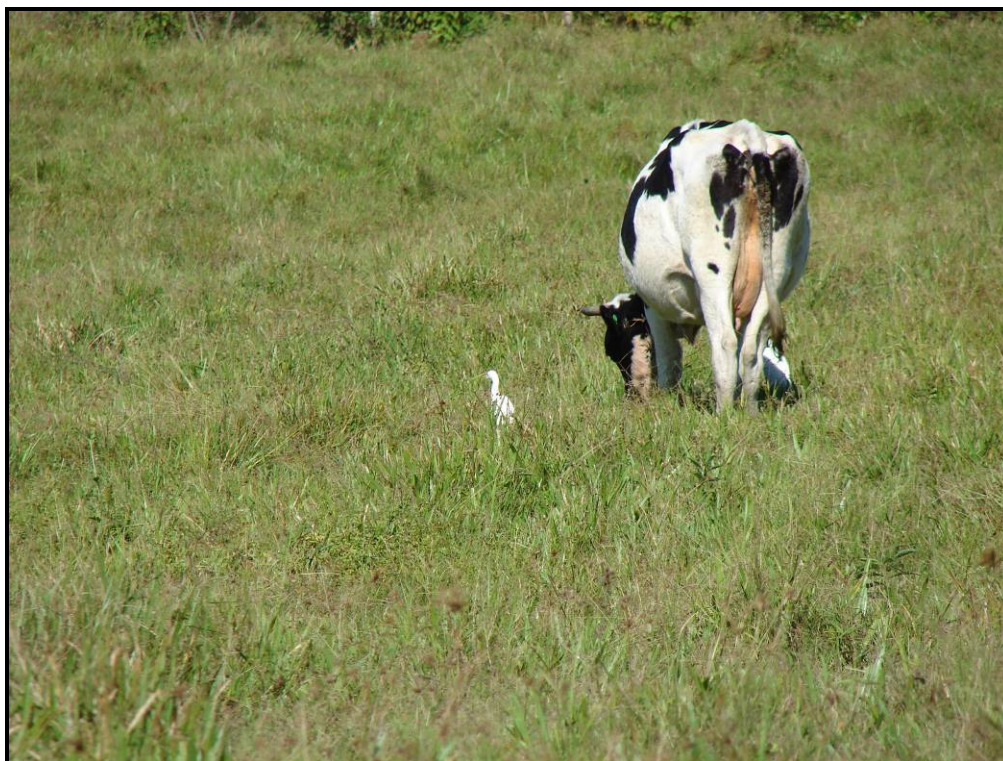


Figura 17 - Área com Pastagem

5.7 FAUNA

O estado de Santa Catarina sofreu intensa ocupação territorial a partir do século XVIII com a chegada de diversos povos, como açorianos, alemães e italianos. Embora a presença humana seja antiga, apenas recentemente é que se teve conhecimento sobre a fauna de vertebrados do estado. Porém ainda é considerado precário quanto às informações a respeito de sua fauna. Nosso estado ainda não possui lista de espécies ameaçadas de extinção, o que dificulta afirmações no sentido conservacionista de várias espécies.

Ictiofauna

Os estuários, lagunas e mangues são habitats importantes para as espécies de interesse comercial, como locais de desova de bagres (*Netuma barba*, *N. planifrons*, *Genidens genidens*), crescimento de alevinos e jovens de tainhas (*Mugil planatus*, *M. curema*, *M. gaimardinus*), corvinas (*Micropogonias furnieri*), robalo (*Centropomus paralellus*) e linguado (*Paralichthys orbignyanus*) (Guadagnin, 1999).

Os registros secundários das prováveis espécies de ocorrência para a área de estudo foram compilados a partir da consulta de diversas publicações científicas, entre as quais Campos da Silva, 2007; Nogueira de Queiroz, 2005 (Tabela 2).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 2 - Lista das Espécies Ícticas para a Região do Município de Itapoá

Família	Nome científico	Nome comum
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	linguado de água doce
	<i>Trinectes microphitalmus</i>	
	<i>Trinectes paulistanus</i>	
Ariidae	<i>Genidens genidens</i>	
	<i>Netuma barba</i>	
Atherinidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	peixe rei
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	
	<i>Strongylura sp.</i>	
	<i>Strongylura timucu</i>	agulha
Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	
	<i>Trachinotus falcatus</i>	pombo galhudo
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	palombeta
	<i>Caranx bartholomaei</i>	xeréu
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	robalo peba
	<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo flecha
Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	acará
Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	
	<i>Opisthonema oglinum</i>	sardinha bandeira
Cynoglossidae	<i>Symphurus tesselatus</i>	linguado
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	
Dasyatidae	<i>Dasyatis guttata</i>	
Diodontidae	<i>Cylichthys spinosus</i>	baiacu espinho
Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i>	
Engraulidae	<i>Anchoa parva</i>	
	<i>Anchoa tricolor</i>	
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	
	<i>Eucinostomus gula</i>	
Gobiidae	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	
	<i>Bathygobius soporator</i>	maria da toca
	<i>Gobionellus oceanicus</i>	paixe aipim
	<i>Ctenogobius smaragdus</i>	
	<i>Gobionellus stomatus</i>	
	<i>Microgobius meeki</i>	
Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	
	<i>Genyatremus luteus</i>	
	<i>Orthopristis ruber</i>	
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>	
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Monacanthidae	<i>Monacanthus ciliatus</i>	
	<i>Stephanolepis hispidus</i>	
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	parati
	<i>Mugil sp.</i>	
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	linguado
	<i>Etropus crossotus</i>	
	<i>Citharichthys sp.</i>	linguado
Pristigasteridae	<i>Chirocentron bleekermanus</i>	
	<i>Pellona harroweri</i>	
Poeciliidae	<i>Poecilia vivipara</i>	
Sciaenidae	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	
	<i>Cynoscion leiarchus</i>	
	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	
	<i>Macrodon ancylodon</i>	
	<i>Menticirrus americanus</i>	
	<i>Micropogonias furnieri</i>	
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	
	<i>Stellifer rastrifer</i>	
<i>Stellifer stellifer</i>		
Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i>	
Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	
	<i>Hippocampus reidi</i>	
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	
	<i>Sphoeroides sp.</i>	
	<i>Sphoeroides spengleri</i>	
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	
	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	
	<i>Prionotus nudigula</i>	

Fonte: Campos da Silva, 2007; Nogueira de Queiroz, 2005

Herpetofauna

Os trabalhos sobre a herpetofauna do Estado de Santa Catarina são poucos e, sobretudo, muito recentes. Até o momento, não há um estudo reunindo todas as espécies de anfíbios e répteis que ocorrem em Santa Catarina. Em trabalhos realizados em mata de baixada e restinga, Machado (2002) e Colombo (2004) reúnem 39 espécies de anfíbios para este tipo de ambiente, que se assemelha a área do presente estudo (Tabela 3).

Para os répteis foram listado em uma tabela a partir dos dados de Bérnils *et al* (2001) as espécies de possíveis ocorrência para a região do presente estudo, reunindo 37 espécies (Tabela 4).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 3 – Espécies de Anfíbios Esperadas para a Área de Estudo, Mata de Floresta Atlântica, Segundo Trabalhos de Machado (2002) e Colombo (2004)

Família / Espécie	Nome popular
Brachycephalidae	
<i>Ischnocnema binotatus</i>	rã-das-matas
<i>Ischnocnema guentheri</i>	rã
<i>Ischnocnema henselii</i>	rã-do-folhiço
Bufonidae	
<i>Rhinella abei</i>	sapo
<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i>	sapo
<i>Dendrophryniscus leucomistax</i>	sapo
Hylidae	
<i>Aplastodiscus cochranæ</i>	perereca
<i>Aplastodiscus ehrhardti</i>	perereca
<i>Bokermannohyla hylax</i>	perereca
<i>Dendropsophus microps</i>	perereca
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequina-do-brejo
<i>Dendropsophus nahdereri</i>	perereca
<i>Dendropsophus werneri</i>	perereca
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	perereca
<i>Hypsiboas faber</i>	sapo-ferreiro
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	perereca-verde-de listra-branca
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	perereca
<i>Itapotihyla langsdorfii</i>	perereca
<i>Phyllomedusa distincta</i>	perereca-das-folhagens
<i>Scinax alter</i>	perereca
<i>Scinax catharinae</i>	perereca
<i>Scinax cuspidatus</i>	perereca
<i>Scinax perereca</i>	perereca
<i>Scinax rizibilis</i>	perereca-rizadinha
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	perereca-grudenta
Centrolenidae	
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	perereca de vidro
Leptodactylidae	
<i>Adenomera marmorata</i>	razinha-marmoreada
<i>Adenomera nana</i>	rã
<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	rã-manteiga
Leiuperidae	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Família / Espécie	Nome popular
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro
<i>Physalaemus nanus</i>	razinha-do-folhicho
<i>Physalaemus olfersii</i>	razinha-rangeradora
Cycloramphidae	
<i>Cycloramphus bolitoglossus</i>	sapo
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre
<i>Proceratophrys subguttatus</i>	sapo-de-chifre
Microhylidae	
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	sapo

Fonte: Machado (2002) e Colombo (2004)

Tabela 4 - Espécies de Répteis com Provável Ocorrência na Região do Estudo, Mata de Floresta Atlântica, segundo Bérnils *et al* (2001)

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
Ordem Testudines	
Família Chelidae	
<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoçudo
<i>Phrynops hilarii</i>	cágado-de-barbelas
Ordem Crocodylia	
Família Alligatoridae	
<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-papo-amarelo
Ordem Squamata	
Família Gekkonidae	
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-das-casas
Família Anguidae	
<i>Diploglossus fasciatus</i>	lagarto-víbora
Família Teiidae	
<i>Tupinambis merianae</i>	lagarto-teiú
Família Gymnophthalmidae	
<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	lagartinho
Família Scincidae	
<i>Mabuya dorsivittata</i>	lagartixa-dourada
Família Amphisbaenidae	
<i>Amphisbaena hoguei</i>	cobra-da-terra
<i>Amphisbaena mertensii</i>	cobra-da-terra
<i>Leposternon microcephalum</i>	cobra-da-terra
Família Polychrotidae	
<i>Anisolepis grilli</i>	calanguinho
<i>Enyalius iheringii</i>	camaleãozinho
<i>Urostrophus vautieri</i>	calanguinho
Colubridae	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
<i>Chironius exoletus</i>	cobra-cipó
<i>Chironius fuscus</i>	cobra-cipó
<i>Chironius laevicollis</i>	cobra-cipó
<i>Chironius multiventris</i>	cobra-cipó
<i>Clelia plumbea</i>	muçurana
<i>Dipsas albifrons</i>	dormideira
<i>Dipsas indica petersi</i>	dormideira
<i>Echianthera bilineata</i>	cobrinha-de-colar
<i>Echianthera cephalostriata</i>	cobra-cipó
<i>Echianthera undulata</i>	cobrinha-de-colar
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	cobra
<i>Helicops carinicaudus</i>	cobra-d'água
<i>Liophis miliaris</i>	cobra-d'água
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	falsa-coral
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	dormideira
<i>Sordellina punctata</i>	cobra
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	jiboinha
<i>Uromacerina ricardinii</i>	cobra-bicuda
<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipevinha
Elapidae	
<i>Micrurus corallinus</i>	coral-verdadeira
Viperidae	
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca
<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacuçu

Fonte Bérnils et al (2001)

Avifauna

A avifauna do Estado de Santa Catarina mostra-se numerosa e diversificada, sendo registrado um total de 596 espécies (Rosário, 1996), sendo 337 na área de Floresta Atlântica. Os primeiros relatos sobre a avifauna do estado foram feitos por Sick *et al* 1981, Rosário-Bege e Pauli-Marterer (1991).

As aves se constituem em importantes indicadores ambientais em razão do alto número de espécies que normalmente são encontradas no ambiente, por apresentarem uma grande variedade de nichos ecológicos e pela facilidade de identificação e registro em campo. A diversidade de nichos ocupados pelas aves resulta em uma importante função ecológica, com espécies frugívoras (que se alimentam de frutos), granívoras (sementes) e nectarívoras (néctar) atuando na manutenção de florestas e outros ambientes naturais através da dispersão de sementes e polinização, e com espécies insetívoras (insetos e outros artrópodes) e carnívoras executando o controle populacional de outras espécies animais, algumas das quais prejudiciais ao homem.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Segundo Rosário (1996), Piacentini *et al* (2006), Naka *et al* (2000), Patrial *et al* (2004). são conhecidas aproximadamente 230 espécies de aves para a região de Itapoá, Norte do Estado de Santa Catarina. A nomenclatura e ordem taxonômica seguem CBRO (2007).

Tabela 5 - Espécies de Aves Ocorrentes na Região de Itapoá, segundo Rosário (1996), Piacentini *et al* (2006), Naka *et al* (2000), Patrial *et al* (2004)

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
Tinamiformes Huxley, 1872	
Tinamidae Gray, 1840	
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuguaçu
<i>Crypturellus noctivagus</i> (Wied, 1820)	jaó-do-sul
Anseriformes Linnaeus, 1758	
Anatidae Leach, 1820	
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho
Galliformes Linnaeus, 1758	
Cracidae Rafinesque, 1815	
<i>Ortalis guttata</i> (Spix, 1825)	aracuã
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuaçu
Odontophoridae Gould, 1844	
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru
Ciconiiformes Bonaparte, 1854	
Ardeidae Leach, 1820	
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	garça-azul
Cathartiformes Seebohm, 1890	
Cathartidae Lafresnaye, 1839	
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta
Falconiformes Bonaparte, 1831	
Accipitridae Vigors, 1824	
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura
<i>Leucopternis lacernulatus</i> (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-pato
Falconidae Leach, 1820	
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira
Gruiformes Bonaparte, 1854	
Rallidae Rafinesque, 1815	
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato
<i>Laterallus leucopyrrhus</i> (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha
<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	frango-d'água-comum
Charadriiformes Huxley, 1867	
Charadriidae Leach, 1820	
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero
Recurvirostridae Bonaparte, 1831	
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas
Scolopacidae Rafinesque, 1815	
<i>Gallinago paraguaiæ</i> (Vieillot, 1816)	narceja
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854	
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã
Columbiformes Latham, 1790	
Columbidae Leach, 1820	
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picui
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri
Psittaciformes Wagler, 1830	
Psittacidae Rafinesque, 1815	
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rico
<i>Touit melanotus</i> (Wied, 1820)	apuim-de-costas-pretas
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde
<i>Amazona brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-de-cara-roxa

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
Cuculiformes Wagler, 1830	
Cuculidae Leach, 1820	
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci
Strigiformes Wagler, 1830	
Tytonidae Mathews, 1912	
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	coruja-da-igreja
Strigidae Leach, 1820	
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato
<i>Megascops sanctaecatarinae</i> (Salvin, 1897)	corujinha-do-sul
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	murucututu
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira
Caprimulgiformes Ridgway, 1881	
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851	
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua
Caprimulgidae Vigors, 1825	
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau
Apodiformes Peters, 1940	
Apodidae Olphe-Galliard, 1887	
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal
Trochilidae Vigors, 1825	
<i>Ramphodon naevius</i> (Dumont, 1818)	beija-flor-rajado
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde
Trogoniformes A. O. U., 1886	
Trogonidae Lesson, 1828	
<i>Trogon viridis</i> Linnaeus, 1766	surucuá-grande-de-barriga-amarela
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucuá-de-barriga-amarela

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
Coraciiformes Forbes, 1844	
Alcedinidae Rafinesque, 1815	
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno
Momotidae Gray, 1840	
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva-verde
Galbuliformes Fürbringer, 1888	
Bucconidae Horsfield, 1821	
<i>Notharchus swainsoni</i> (Gray, 1846)	macuru-de-barriga-castanha
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru
Piciformes Meyer & Wolf, 1810	
Ramphastidae Vigors, 1825	
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	araçari-de-bico-branco
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	araçari-castanho
Picidae Leach, 1820	
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela
<i>Dryocopus galeatus</i> (Temminck, 1822)	pica-pau-de-cara-canela
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei
Passeriformes Linné, 1758	
Thamnophilidae Swainson, 1824	
<i>Hypodaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)	choquinha-de-peito-pintado
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa
<i>Myrmotherula gularis</i> (Spix, 1825)	choquinha-de-garganta-pintada

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
<i>Myrmotherula unicolor</i> (Ménétriès, 1835)	choquinha-cinzenta
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha
<i>Stymphalornis acutirostris</i> Bornschein, Reinert & Teixeira, 1995	bicudinho-do-brejo
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	trovoada
<i>Drymophila squamata</i> (Lichtenstein, 1823)	pintadinho
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul
<i>Myrmeciza squamosa</i> Pelzeln, 1868	papa-formiga-de-grota
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873	
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	cuspidor-de-máscara-preta
Grallariidae Sclater & Salvin, 1873	
<i>Hylopezus nattereri</i> (Pinto, 1937)	pinto-do-mato
Dendrocolaptidae Gray, 1840	
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado
Furnariidae Gray, 1840	
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823)	limpa-folha-miúdo
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830)	trepador-sobrancelha
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barraqueiro-de-olho-branco
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo
Tyrannidae Vigors, 1825	
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo
<i>Hemitriccus kaempferi</i> (Zimmer, 1953)	maria-catarinense
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-bico-curto
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho
<i>Phylloscartes kronei</i> Willis & Oniki, 1992	maria-da-restinga
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho
<i>Platyrinchus leucoryphus</i> Wied, 1831	patinho-gigante
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	assanhadinho
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi
<i>Conopias trivirgatus</i> (Wied, 1831)	bem-te-vi-pequeno
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzeln, 1868	capitão-castanho
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra
Cotingidae Bonaparte, 1849	
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga
Pipridae Rafinesque, 1815	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	papinho-amarelo
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará
Tityridae Gray, 1840	
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto
<i>Pachyrampus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro
<i>Pachyrampus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto
Vireonidae Swainson, 1837	
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juruviara
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado
Corvidae Leach, 1820	
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818)	gralha-azul
Hirundinidae Rafinesque, 1815	
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando
Troglodytidae Swainson, 1831	
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra
<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	garrincho-de-bico-grande
Poliptilidae Baird, 1858	
<i>Ramphocaenus melanurus</i> Vieillot, 1819	bico-assovelado
Turdidae Rafinesque, 1815	
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira
Motacillidae Horsfield, 1821	
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor
Coerebidae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838	
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica
Thraupidae Cabanis, 1847	
<i>Orthogonys chloricterus</i> (Vieillot, 1819)	catirumbava

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaçu-de-fogo
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-do-mato-grosso
<i>Tachyphonus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-galo
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto
<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento
<i>Thraupis cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	sanhaçu-de-encontro-azul
<i>Thraupis ornata</i> (Sparman, 1789)	sanhaçu-de-encontro-amarelo
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-militar
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta
<i>Tangara peruviana</i> (Desmarest, 1806)	saíra-sapucaia
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul
<i>Chlorophanes spiza</i> (Linnaeus, 1758)	saí-verde
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem
<i>Conirostrum bicolor</i> (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue
Emberizidae Vigors, 1825	
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu
<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho
Cardinalidae Ridgway, 1901	
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947	
<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula
<i>Phaeothlypis rivularis</i> (Wied, 1821)	pula-pula-ribeirinho
Icteridae Vigors, 1825	
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus,	guaxe

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Ordem/Família/Nome científico	Nome popular
1766)	
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul
Fringillidae Leach, 1820	
<i>Carduelis magellanica</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	ferro-velho

Fontes: Rosário (1996), Piacentini et al (2006), Naka et al (2000), Patrial et al (2004)

Mastofauna

Santa Catarina é o estado menos conhecido do ponto de vista de sua fauna de mamíferos (Ávila-Pires, 1999). Dentre os trabalhos publicados merecem destaque Oliveira (1978), Azevedo (1982), Cherem e Perez (1996), Cherem, (2005) e Cimardi (1996), a qual descreve a ocorrência de 169 espécies de mamíferos em todo o estado. Ávila-Pires (1999) relacionou as espécies de mamíferos que têm sua localidade tipo, ou seja, que foram coletados dentro dos limites do estado e obteve um total de 16 espécies. Recentemente, Cherem *et al.* (2004) compilaram informações provenientes de fontes bibliográficas e museológicas e chegaram a um total de 212 espécies, entre registros confirmados e possíveis ocorrências no estado.

Os registros bibliográficos para a área do presente estudo foram compilados a partir dos dados de distribuição, que incluem os trabalhos realizados por Alho, 1982; Bordignon, 2006; Cherem, 2005; Cherem *et al.* 2004; Passos & Gracioli, 2004; Mazzolli, 2003; Mazzolli & Hammer, 2008; Miretzki, 2003; Quadros & Cáceres, 2001; Quadros & Monteiro-Filho, 2002; Sipinski & Reis, 1995.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 6 - Lista das Espécies de Mamíferos para a Região de Itapoá SC

Táxon	Nome popular
Ordem Didelphimorphia	
Família Didelphidae (9)	
<i>Chironectes minimus</i>	gambá-d'água
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá
<i>Didelphis aurita</i>	gambá
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca
<i>Micoureus paraguayanus</i>	cuicão, gambá-mirim
<i>Monodelphis americana</i>	cuíca
<i>Monodelphis iheringi</i>	cuíca
<i>Monodelphis scalops</i>	cuíca
<i>Philander frenatus</i>	cuíca
Ordem Xenarthra	
Família Dasypodidae (3)	
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha, itê
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu-mulita
Família Myrmecophagidae (1)	
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim
Ordem Primates	
Família Atelidae (1)	
<i>Alouatta guariba</i>	bugio
Família Cebidae (1)	
<i>Cebus nigrinus</i>	mico, macaco-prego
Ordem Rodentia	
Família Sciuridae (1)	
<i>Sciurus aestuans</i>	esquilo, serelepe
Família Cricetidae (11)	
<i>Akodon montensis</i>	rato
<i>Delomys dorsalis</i>	rato-do-mato
<i>Delomys sublineatus</i>	rato-do-mato
<i>Juliomys pictipes</i>	rato
<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato
<i>Oryzomys angouya</i>	rato
<i>Oryzomys russatus</i>	rato
<i>Oxymycterus judex</i>	rato
<i>Thaptomys nigrita</i>	rato-picoto
Família Erethizontidae (1)	
<i>Sphigurus spinosus</i>	ouriço, porco-espinho

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Táxon	Nome popular
Família Hydrochoeridae (1)	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara
Família Caviidae (1)	
<i>Cavia aperea</i>	preá
Família Dasyproctidae (1)	
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia
Família Cuniculidae (1)	
<i>Cuniculus paca</i>	paca
Família Myocastorida (1)	
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado
Ordem Chiroptera	
Família Phyllostomidae (16)	
<i>Anoura caudifer</i>	morcego
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego
<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego
<i>Artibeus jamaicensis</i>	morcego
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego
<i>Artibeus obscurus</i>	morcego
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego
<i>Platyrrhinus linneatus</i>	morcego
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego
<i>Sturnira lilium</i>	morcego
<i>Sturnira tildae</i>	morcego
<i>Vampyressa pussilla</i>	morcego
Família Vespertilionidae (8)	
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego
<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego
<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego
<i>Histiotus alienus</i>	morcego
<i>Lasiurus borealis</i>	morcego
<i>Myotis albescens</i>	morcego
<i>Myotis levis</i>	morcego
<i>Myotis nigricans</i>	morcego
Família Molossidae (5)	
<i>Eumops hansae</i>	morcego
<i>Molossus ater</i>	morcego

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Táxon	Nome popular
<i>Molossus molossus</i>	morcego
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego
Família Noctilionidae (1)	
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego
Ordem Carnivora	
Família Felidae (5)	
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica, leãozinho
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-do-mato
<i>Puma concolor</i>	leão-baio, onça, onça-parda, puma
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco
Família Canidae (1)	
<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim, cachorro-do-mato
Família Mustelidae (3)	
<i>Eira barbara</i>	irara
<i>Galictis cuja</i>	furão
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra
Família Procyonidae (2)	
<i>Nasua nasua</i>	quati
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada, guaxinim
Ordem Perissodactyla	
Família tapiridae (1)	
<i>Tapirus terrestris</i>	anta
Ordem Artiodactyla	
Família Tayassuidae (1)	
<i>Pecari tajacu</i>	cateto, porco-do-mato
Família Cervidae (2)	
<i>Mazama americana</i>	cervo, veado, veado-mateiro
<i>Mazama gouazoubira</i>	cervo, veado, paca

Fontes: Alho, 1982; Bordignon, 2006; Cherem, 2005; Cherem *et. al.* 2004; Passos & Gracioli, 2004; Mazzolli, 2003; Mazzolli & Hammer, 2008; Miretzki, 2003; Quadros & Cáceres, 2001; Quadros & Monteiro-Filho, 2002; Sipinski & Reis, 1995.

Espécies de interesse conservacionista

Nosso estado ainda não possui lista que expresse a situação conservacionista de nossa fauna. Considerando que a área situa-se no norte do estado, foi considerado para este estudo, além da lista oficial do IBAMA, o livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção do estado do Paraná.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Herpetofauna

Para a herpetofauna pode ocorrer a espécie *Cycloramphus bolitoglossus*. Esta espécie foi encontrada apenas nos estados de Santa Catarina e Paraná, onde é conhecida de Volta Grande (divisa dos municípios de Piraquara e Morretes) (Heyer, 1983a) e Tijucas do Sul, associada à córregos da Floresta Ombrófila Densa.

Avifauna

Para a avifauna, segundo os autores anteriormente citados, merecem especial atenção por compor a lista vermelha do estado do Paraná e lista oficial de espécies ameaçadas do IBAMA. Estão a seguir:

Dryocopus galeatus – Situação conservacionista, criticamente ameaçada no estado do Paraná e vulnerável na lista nacional;

Leucopternis lacernulatus – Situação conservacionista, em perigo no estado do Paraná e vulnerável na lista nacional;

Amazona brasiliensis - Situação conservacionista, em perigo no estado do Paraná e vulnerável na lista nacional;

Touit melanonotus - Situação conservacionista, vulnerável na lista nacional;

Crupturellus noctivagus - Situação conservacionista, em perigo no estado do Paraná e vulnerável na lista nacional;

Phyloscartes kronei - Situação conservacionista, vulnerável no estado do Paraná e vulnerável na lista nacional;

Hemitriccus kaempferi - Situação conservacionista, criticamente ameaçada no estado do Paraná e criticamente ameaçada na lista nacional;

Stymphalornis acutirostris - Situação conservacionista, em perigo no estado do Paraná e em perigo na lista nacional;

Conirostrum bicolor - Situação conservacionista, vulnerável no estado do Paraná.

Piculus flavigula – Situação conservacionista, quase ameaçado no estado do Paraná;

Piranga flava - Situação conservacionista quase ameaçado, no estado do Paraná;

Platyrringus leucoryphus - Situação conservacionista, em perigo no estado do Paraná;

Pteroglossus aracari - Situação conservacionista, vulnerável no estado do Paraná;

Pulsatrix perspicilata – Situação conservacionista, dados deficientes no estado do Paraná;

Ramphastos vitelinus - Situação conservacionista, quase ameaçado no estado do Paraná;

Spizaetus melanoleucus – Situação conservacionista em perigo no estado do Paraná.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Mastofauna

Para a mastofauna, foram observados que algumas espécies encontram-se presentes nas listas de espécies ameaçadas dos estados vizinhos Paraná (PR) e na lista oficial do IBAMA:

Dasyopus septemcinctus - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (DD);

Chrotopterus auritas - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (VU);

Myotis ruber - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (VU) e lista oficial do IBAMA (VU);

Puma yagouaroundi - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (DD);

Leopardus tigrinus - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (VU) e VU na lista oficial do IBAMA;

Puma concolor - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (VU) e VU para a lista oficial do IBAMA;

Leopardus pardalis - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (VU);

Lontra longicaudis - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (VU);

Pecari tajacu - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (VU);

Mazama gouazoubira - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (DD);

Mazama Americana - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (DD);

Cuniculus paca - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Rio Grande do Sul (En);

Eumops hansae - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (EN);

Diphylla ecaudata - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (VU);

Leopardus wiedii - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (VU);

Alouatta guariba - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (VU);

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Sturnira tildae - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (DD);

Gracilinanus agilis - Situação conservacionista, categoria proposta para o Estado do Paraná (DD);

5.8 DEMOGRAFIA

Segundo estimativa populacional do IBGE do ano de 2009, a população total do município, atualmente, é de aproximadamente 11.489 habitantes (população rural e urbana), sendo que durante a alta temporada (dezembro a fevereiro), estima-se uma população flutuante de 200.000 habitantes (aproximadamente), durante todo o período.

A Tabela 7 apresenta a população do município contida nos Censos Demográficos divulgados pelo IBGE nos anos de 1991 e 2000.

Tabela 7 – População Residente no Município

População	Ano			
	1970	1980	1991	2000
Total	-	-	4.007	8.839
Urbana	-	-	3.309	8.191
Rural	-	-	698	648

Fonte: IBGE

Os dados ausentes nos anos de 1970 e 1980 são resultados da criação de Itapoá ter se dado apenas em 1989.

5.9 ATIVIDADE ECONÔMICA

A 26 de abril de 1989 foi criado o Município de Itapoá, através da Lei Estadual nº 7.586. Para emancipação do Município foram realizados dois plebiscitos. O primeiro no dia 18 de outubro de 1987 e o segundo no dia 04 de setembro de 1988.

O Centro polarizador é Joinville e faz parte da AMUNESC: Associação dos Municípios do Nordeste de Santa Catarina, composta por nove Municípios que são: Campo Alegre, São Bento do Sul, Rio Negrinho, Araquari, Garuva, Joinville, São Francisco do Sul, Itapoá e Barra do Sul.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

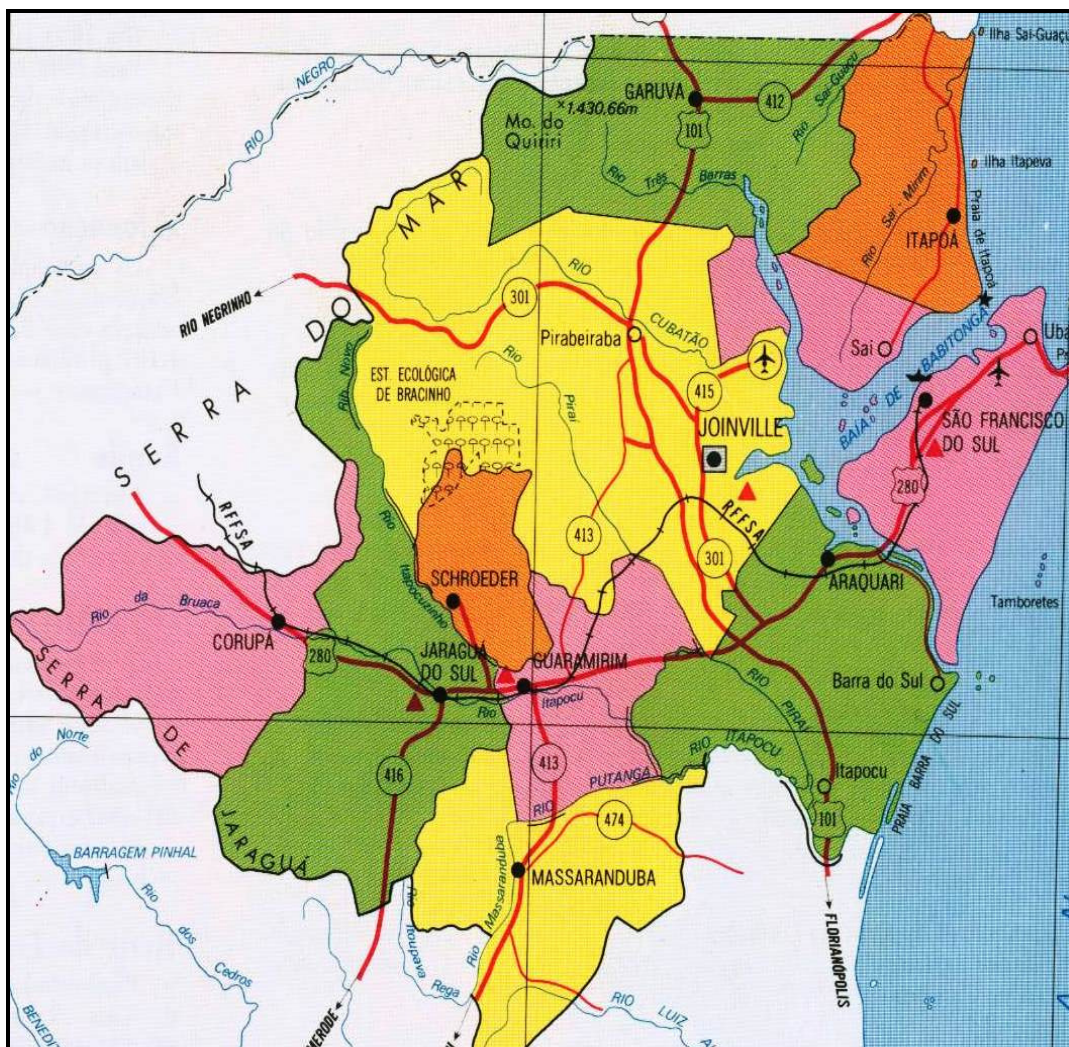


Figura 18 – Mapa da Micro-Região de Joinville

As atividades econômicas desenvolvidas na cidade de Itapoá são: a pesca artesanal, a agricultura, a pecuária de pequeno porte e o turismo.

O turismo se apresenta como atividade atual de maior geração de renda do município, gerando uma receita estimada segundo tabela abaixo.

Tabela 8 – Receita do Município com o Turismo

Receita	2000	2001	2002
Nacionais	5.376.720,20	4.522.146,97	5.701.522,32
Estrangeiros	23.861,88	30.930,62	-
Total	5.400.582,08	4.553.077,59	5.701.522,32

Fonte: Santur/Gerência de Planejamento

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

O turismo no Município de Itapoá movimenta os vários setores da economia, principalmente durante a temporada de verão. Os principais envolvidos com esta atividade são as atividades que envolvem a hospedagem e alimentação, e ainda as atividades imobiliárias. Dados sobre estes estabelecimentos podem ser visualizados na tabela abaixo:

Tabela 9 – Principais Atividades Ligadas ao Turismo

Atividades	Número de Unidades	Pessoal Ocupado	Pessoal Ocupado Assalariado	Salários (Mil Reais)
Alojamento e Alimentação	236	312	64	287
Atividades Imobiliárias e Aluguéis	51	150	85	572

Fonte: IBGE, 2005

A agricultura no município é principalmente de subsistência. As principais culturas realizadas no município são as de banana, arroz, mandioca, abacaxi e hortifrutigranjeiros.

Algumas informações sobre estas culturas estão na Tabela 10 abaixo:

Tabela 10 – Tipos de Culturas

Itens	Lavouras Temporárias		Lavouras Permanentes		
	Banana	Palmito	Arroz	Mandioca	Milho
Quantidade Produzida (ton)	2.000	40	372	240	17
Valor da Produção (Mil Reais)	636	80	149	29	4
Área plantada (Hectare)	100	50	62	20	10
Área colhida (Hectare)	100	8	62	20	10
Rendimento Médio (kg/he)	20.000	5.000	6.000	12.000	1.700

Fonte: IBGE, 2006

A atividade agropecuária no município é realizada por pequenos produtores. Normalmente, são rebanhos para consumo próprio com pequena quantidade de leite vendida e alguns gados destinados ao corte. A tabela abaixo mostra estes dados mais detalhadamente.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 11 – Levantamento Agropecuário

Itens	Levantamento Agropecuário				
	Bovinos	Caprinos	Suínos	Aves	Leite
Número de Estabelecimentos	13	1	4	4	2
Numero de Animais	520	-	63	490	-

Fonte: IBGE: Censo agropecuário, 2006

Será instalado no Município de Itapoá o primeiro Terminal de Contêineres (Tecon) privado do país.

O terminal terá capacidade instalada em sua primeira fase para movimentar 300 mil contêineres/ano, ampliando em cerca de 50% os atuais 700 mil movimentos em São Francisco do Sul, Itajaí e Imbituba (os três portos do Estado). Já de início deve atender indústrias catarinenses e de outros estados nos seus embarques ao exterior, assegurar maior competitividade e cobrir ainda o fluxo de transbordo de cargas vindas da Argentina e do Uruguai. Num segundo momento o objetivo é ainda maior: alcançar 500 mil unidades/ano.

Estima-se que para as obras de infra-estrutura portuária serão gerados mais de 400 empregos diretos. Posteriormente, quando da operação terminal, os números devem girar em torno de 300 empregos diretos e 1.000 indiretos.

5.10 INFRAESTRUTURA

5.10.1 Energia Elétrica

A tabela a seguir apresenta o número de consumidores e o consumo de energia elétrica (em kw) no Município de Itapoá em 2006.

Tabela 12 – Número de Consumidores e Consumo (Kw) de Energia Elétrica em Itapoá - 2006

Classe de Consumidores	Número de Consumidores	Consumo (Kw)
Residencial	11.211	12.417.827
Industrial	535	961.524
Comercial	396	3.167.101
Rural	208	513.243
Poderes Públicos	50	260.587
Iluminação Pública	1	2.305.069
Serviço Público	6	783.925
Consumo Próprio	2	10.008
Consumidores Total	12.409	20.419.284

Fonte: www.jve.sdr.sc.gov.br

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**5.10.2 Transporte**

Conforme informação da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional de Joinville (2006) existem, em Itapoá, 13 tipos de veículos, resultando em um quantidade total de quase 2000 unidades. A Tabela 13 apresenta cada tipo de frota de veículo e sua respectiva quantidade.

Tabela 13 – Frota de Veículos por Tipo, Itapoá - 2006

Tipo de Frota de Veículo	Quantidade
Automóvel	989
Caminhão	102
Caminhão Trator	6
Caminhonete	77
Camioneta	74
Chassi Plataforma	0
Ciclomotor	1
Microônibus	6
Motocicleta	514
Motoneta	97
Ônibus	3
Quadriciclo	0
Reboque	36
Semi-Reboque	8
Side-car	0
Trator Esteira	0
Trator Rodas	1
Triciclo	0
Utilitário	0
Total	1.914

Fonte: www.jve.sdr.sc.gov.br

5.10.3 Saneamento Básico

De acordo com o Diagnóstico de Água e Esgoto do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do ano de 2006, 9061 habitantes do Município de Itapoá são atendidos com serviço de abastecimento de água, tendo uma cobertura na área urbana de aproximadamente 79% e em todo município em torno de 73%. O referido Diagnóstico informa, também, que não existe coleta e tratamento de esgoto em Itapoá, sendo ausente este tipo de serviço no município.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**5.10.4 Comunicação**

Segundo IBGE (2000), o Município de Itapoá, no que diz respeito à estrutura de comunicação, possui 960 linhas telefônicas instaladas, representando 38,1% do total de domicílios existentes no município. Cita-se, ainda, conforme consta no Anuário Estatístico de Santa Catarina da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional de Joinville do ano de 2001, a existência na cidade de apenas uma emissora de rádio, sendo esta de modulação FM.

5.11 PRINCIPAIS PROBLEMAS AMBIENTAIS

- Presença de lixo disperso nas praias e ruas ;
- Presença de pesca artesanal impactante com o uso de redes de espera que capturam peixes juvenis;
- Prática abusiva de pesca com rede de arrasto para a captura de camarão;
- Pesca industrial predatória, não respeitando o espaço destinado à pesca artesanal;
- Alagamentos pela cidade no período chuvoso devido à ineficiência ou inexistência de rede de drenagem;
- Predominância de uso de fossas sépticas, ocorrência de valas negras a céu aberto e lançamento de esgoto direto nos rios, riachos e valas;
- Ocupação irregular e acelerada em áreas de mangue;
- Ocorrência de edificações irregulares nas praias próximos à dunas;
- Existência de inúmeros loteamentos clandestinos(não legalizados);
- Inexistência de Sistemas de Esgotos Setoriais;
- Peixarias localizadas inadequadamente em áreas de prevenção;
- Loteamentos (± 80) com índices de área loteável superiores a 65% (Legislação Estadual e Federal), sem praças, áreas verdes e ainda ocupando as áreas de A.P.P nas margens do Rio Saí Mirim; inexistência de infraestrutura mínima de meio-fio, passeio, pavimentação, drenagem e arborização, possuindo, quase sempre, somente energia elétrica e rede de água;
- Privatização dos Trechos de Orla.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 19 – Foto dos Loteamentos Irregulares

5.12 INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS.

Indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado (como se encontra) de um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar idéias com decisores e o público em geral, de forma direta e simples; são utilizados também como abstrações simplificadas de modelos. Em síntese: os indicadores são tão variados quanto os fenômenos, processos e fatos que eles monitoram, provêm de diferentes fontes e têm três funções básicas – quantificação, simplificação da informação e comunicação – contribuindo, deste modo, para a percepção dos progressos alcançados e para o despertar da consciência da população (Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros – 2002). A qualidade de um indicador depende das propriedades dos componentes utilizados em sua formulação (frequência de casos, tamanho da população em risco etc.) e da precisão dos sistemas de informação empregados (registro, coleta, transmissão dos dados etc.). Outros atributos de qualidade de um indicador são:

- Mensurabilidade (basear-se em dados disponíveis ou fáceis de conseguir),
- Relevância (responder a prioridades de saúde); e
- Custo-efetividade (os resultados justificam o investimento de tempo e recursos).

Os indicadores socioeconômicos apresentam uma medida de relação entre as condições econômicas e sociais de uma população com a sua qualidade de vida e, indiretamente sua saúde. Esta relação pode ser feita através da renda familiar, que pode determinar, por exemplo, o acesso a medicamentos ou ao atendimento médico-hospitalar. Este tipo de relação gera um quadro de análise mais amplo que engloba condições sociais, econômicas e de saúde. Uma visão ampla, porém necessária para uma avaliação correta de determinada situação.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Os indicadores sanitários, em termos gerais, são medidas-síntese que contêm informação relevante sobre determinados atributos e dimensões do estado de saúde, bem como do desempenho do sistema de saúde. Vistos em conjunto, devem refletir a situação sanitária de uma população e servir para a vigilância das condições de saúde. Estas condições de saúde estão intimamente ligadas ao ambiente e suas interações com o homem e, portanto, sua saúde

. A epidemiologia vem contribuir para tornar evidente a relação entre ambiente e agravos à saúde. Oferece tanto a possibilidade de calcular riscos pela exposição a determinados poluentes ambientais como também a implantação de programas de intervenção e mitigação de riscos, tais como sistemas de vigilância e monitoramento ambiental, por exemplo.

5.12.1 Indicadores Sanitários

Os indicadores sanitários estão intimamente ligados à saúde ambiental. Esta é a área da Saúde Pública que relaciona o conhecimento científico e à formulação de políticas públicas relacionadas à interação entre a saúde humana e os fatores do meio ambiente natural e antrópico que a determinam, condicionam e influenciam, com vistas a melhorar a qualidade de vida do ser humano, sob o ponto de vista da sustentabilidade. Por exemplo, o número de mortes de crianças com menos de um ano de doenças diarreicas é um indicador de falta de saneamento básico.

5.12.2 Indicadores Epidemiológicos

A epidemiologia é uma das inúmeras disciplinas envolvidas nas discussões sobre a relação entre a saúde e o ambiente. O contexto da epidemiologia abrange teorias quando sobre o conhecimento científico, importante para a compreensão de como utilizar, em que situações e como analisar os resultados dos estudos epidemiológicos em saúde ambiental. (Vigilância Ambiental, 2002)

A relação da epidemiologia com o ambiente é complexa, pois as variáveis envolvidas são muitas e nem sempre passíveis de medições exatas. Quanto às variáveis de interesse relativas à população exposta, devem-se levar em consideração, entre outras, sexo, idade, susceptibilidade individual, grupos especiais, estado nutricional, raça, escolaridade, características socioeconômicas, ocupação, padrões de consumo, hábitos e doença prévia. Por exemplo, uma pessoa que apresenta um bom padrão de condições de vida, boa alimentação e acesso a informações, terá um risco menor de exposição para muitos fatores adversos do ambiente que se relacionam com a saúde. Como contraponto existe as relações que são características de áreas de baixa situação socioeconômica, normalmente mais expostas a riscos para a saúde individual. Neste aspecto é possível citar também a suscetibilidade por faixa etária, como no caso das crianças, principalmente aquelas com mais de 28 dias de vida até um ano e aquelas de faixa etária até 5 anos.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Mortalidade (Infantil)

Distribuição percentual dos óbitos de crianças menores de um ano de idade, por faixa etária, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Indica a participação dos óbitos de cada grupo etário selecionado, em relação aos óbitos de menores de um ano de idade. Expressa a composição da mortalidade infantil por períodos, por exemplo, pós-neonatal. Percentuais elevados de óbitos neonatais estão preponderantemente associados a fatores da gestação e do parto, enquanto, no período pós-neonatal, predominam as causas ambientais de óbito.

Método de cálculo

$$MI = \frac{\text{número de óbitos de residentes menores de um ano de idade, por faixa etária}}{\text{número de óbitos de residentes menores de um ano de idade, excluídos os de idade ignorada *}} \times 100$$

* A exclusão dos óbitos de idade ignorada resulta em que o indicador seja referido ao total de óbitos infantis com idade conhecida.

Para identificação e caracterização deste indicador, subdividiu-se o mesmo nas seguintes categorias abaixo, nas quais serão apresentados os valores para o município de Itapoá e também de outros municípios, a fim de possibilitar a comparação entre os mesmos além de possibilitar a visualização de suas evoluções:

Tabela 14 – Número Absoluto de Óbitos de 28 dias a 11 meses e 29 dias

Localidade	Período										
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Joinville	59	44	34	41	34	24	28	15	23	19	22
Garuva	6	2	6	3	2	1	1	5	1	-	2
Itapoá	2	-	2	-	1	3	-	2	1	-	-
São Francisco do Sul	7	2	7	5	4	1	3	3	4	3	3

Fonte: SIM - SES/SC

Tabela 15 – Número Absoluto de Óbitos < de 1 ano

Localidade	Período										
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Joinville	126	108	100	98	85	64	69	63	65	56	60
Garuva	7	2	7	3	4	4	2	7	5	-	5
Itapoá	2	2	2	-	1	4	1	4	1	2	-
São Francisco do Sul	17	11	13	8	13	7	12	6	12	11	13

Fonte: SIM - SES/SC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 16 – Taxas de Mortalidade (por 100nascidos vivos) Infantil

Localidade	Período										
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Joinville	15,1	12,4	12,1	11,5	10,8	8,7	9,7	9,1	9,1	7,6	8,6
Garuva	53,4	7,5	33,3	11,5	16,3	18,3	8,1	32,0	18,4	-	20,0
Itapoá	22	15	16	-	7	28	6	23	6	14	-
São Francisco do Sul	30,7	17,4	24,6	12,0	20,4	12,2	20,7	9,9	19,2	18,5	21,7

Fonte: SIM - SES/SC

Tabela 17 – Taxas de Mortalidade (por 100 nascidos vivos) Pós-Neonatal (de 28 dias a 1 ano)

Localidade	Período										
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Joinville	7,1	5,1	4,1	4,8	4,3	3,3	4,0	2,2	3,2	2,6	3,1
Garuva	45,8	7,5	28,6	11,5	8,1	4,6	4,1	22,8	3,7	-	8,0
Itapoá	22	-	16	-	7	21	-	12	6	-	-
São Francisco do Sul	12,6	3,2	13,3	7,5	6,3	1,7	5,2	4,9	6,4	5,1	5,0

Fonte: SIM - SES/SC

Tabela 18 – Mortalidade Proporcional (%) em < de 1 ano, por Faixa Etária e Grupo de Causas 2006

Algumas doenças infecciosas e parasitárias				
Localidade	28 dias a 11 meses		< 1 ano	
	Nº.	%	Nº.	%
Joinville	3	15,8	3	5,3
Garuva	-	-	-	-
Itapoá	-	-	-	-
São Francisco do Sul	-	-	-	-

Fonte: SIM - SES/SC

Tabela 19 – Taxa de Mortalidade Infantil por Diarréia por Mil Nascidos

Modelo de Atenção	Localidade (para o ano de 2006)			
	Itapoá	Garuva	Joinville	São Francisco do Sul
PACS	-	85,4	2,4	63,8
PSF	-	-	2,7	-
Outros	-	-	-	-
Total	-	44,6	2,6	27,8

Fonte: SIAB

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Morbidade

O coeficiente de morbidade é a relação entre o número de casos de uma doença e a população exposta a adoecer. Discriminado em coeficiente de incidência e coeficiente de prevalência. Muito útil para o objetivo de controle de doenças ou de agravos, bem como para estudos de análise do tipo causa/efeito.

Método de cálculo

$$Morbidade = \frac{N^{\circ} \text{ de casos de uma doença}}{\text{População}} \times 10^n$$

Tabela 20 – Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária – (por locais de residência) - 2006

Causas	Faixa Etária											
	Joinville			São Francisco do Sul			Itapoá			Garuva		
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	Menor 1	1 a 4	5 a 9	Menor 1	1 a 4	5 a 9	Menor 1	1 a 4	5 a 9
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	8,6	19,7	20,0	10,2	21,9	11,5	18,2	8,3	-	4,8	19,0	6,2
Doenças do aparelho digestivo	3,2	5,0	10,7	5,9	7,9	9,8	4,5	41,7	35,3	2,4	9,5	7,7
Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1010	1107	948	118	151	61	22	12	17	42	21	65

Fonte: SIH/SUS

5.12.3 Indicadores Ambientais

O saneamento básico constitui um dos mais importantes meios de prevenção de doenças, dentre todas as atividades de saúde pública. Inclui várias definições, sendo que devemos sempre levar em consideração àquela fixada pela OMS (Organização Mundial de Saúde), segundo a qual "saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre o seu bem-estar físico, mental ou social". Seu objetivo maior é a promoção da saúde do homem, pois muitas doenças podem proliferar devido à carência de medidas de saneamento.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Alguns fatores predisponentes a essa proliferação das doenças são: ambiente poluído, não disponibilidade de água de boa qualidade, e má deposição de dejetos. Como conseqüências, temos, por exemplo, mortes de crianças com menos de um ano de idade por diarreia (cerca de 30%), casos de internação em pediatria devido à falta de saneamento (60%), além de casos de esquistossomose, que no Brasil chegam a 5,5 milhões.

Devido à importância da água nos indicadores ambientais serão apresentados a seguir índices que demonstram a situação dos recursos hídricos, do abastecimento de água e dos sistemas de esgoto.

Índice de qualidade de água bruta para fins de abastecimento público (IAP).

Criado pela CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), o IAP é o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade de Águas) e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas). Assim, o índice será composto por três grupos principais de variáveis:

IQA – grupo de variáveis básicas (Temperatura da Água, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termo tolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduo Total e Turbidez);

ISTO - grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água, bem como de substâncias tóxicas.

- a) Variáveis que indicam a presença de substâncias tóxicas (Teste de Ames - Genotoxicidade, Potencial de Formação de Trihalometanos - PFTHM, Número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel);
- b) Grupo de variáveis que afetam a qualidade organoléptica (Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre e Zinco).

O **IAP** será calculado segundo a seguinte expressão:

$$\mathbf{IAP = IQA \times ISTO}$$

O IAP completo será designado como sendo aquele que inclui no grupo de Substâncias Tóxicas (ST) do ISTO, o Teste de Ames e o Potencial de Formação de THM, e será aplicado para todos os pontos da Rede de Monitoramento que são utilizados para abastecimento público. Nos demais pontos, o IAP será calculado excluindo-se tais parâmetros.

Parte dos parâmetros do ISTO apresenta freqüência semestral, uma vez que os dados históricos dos mesmos retratam concentrações baixas nas águas. Sendo assim, nos meses onde não existem resultados para esses parâmetros, o ISTO será calculado desconsiderando tais ausências.

O índice IAP é dividido em cinco classificações, relacionadas na Tabela 21.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 21 – Índice de Classificação do IAP

Categoria	Ponderação
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤ 19

Fonte: CETESB 2007

Por não haver dados disponíveis sobre as análises de água este índice ficara em aberto até obtenção dos dados necessários.

Índice de abastecimento de água potável

O acesso à água tratada é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene. Associado a outras informações ambientais e socioeconômica, incluindo outros serviços de saneamento, saúde, educação e renda, podendo ser considerado um indicador universal de desenvolvimento sustentável.

O índice de abastecimento de água potável expressa à parcela da população com acesso adequado a abastecimento de água. Trata-se de um indicador importante para a caracterização básica da qualidade de vida da população, quanto ao acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

Método de cálculo

$$IA = \frac{\text{População Urbana Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Urbana do(s) Municípios(s) Atendido(s) com Abastecimento de Água}} (\%)$$

A Tabela 22 apresenta os percentuais de atendimento de abastecimento de água do município e outras regiões para efeitos comparativos, nos anos 1991 e 2000.

Tabela 22 – Nível de Atendimento de Abastecimento de Água

Localidade	Período	
	1991	2000
Joinville	96,95	98,34
Garuva	89,95	97,76
Itapoá	82,78	94,57
São Francisco do Sul	90,89	96,97

Fonte: Atlas do desenvolvimento humano - PNUD

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Índice de coleta de esgoto

Trata-se de indicador muito importante tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental. Este indicador expressa, em percentuais, a relação entre o total de população urbana e rural que dispõe de acesso adequado aos serviços de esgotamento sanitário no total da população urbana e rural.

Método de cálculo

$$ICE = \frac{\text{Volume de Esgoto Coletado}}{\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratado Exportado}} (\%)$$

A Tabela 23 e a Tabela 24 apresentam respectivamente a população atendida por rede de esgoto e a proporção de moradores por tipo de instalação sanitária do município de Itapoá e outros município próximos, para efeitos comparativos.

Tabela 23 – População Atendida por Rede de Esgoto (hab.)

Localidade	Total	Urbana
Joinville	72.240	72.240
Garuva	-	-
Itapoá	-	-
São Francisco do Sul	-	-

Fonte: SINIS; 2006

Tabela 24 – Proporção de Moradores por Tipo de Instalação Sanitária

Proporção de Moradores por tipo de Instalação Sanitária								
Instalação Sanitária	Joinville		São Francisco do Sul		Itapoá		Garuva	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Rede geral de esgoto ou pluvial	6,1	19,1	-	9,0	-	0,5	-	8,0
Fossa séptica	80,4	76,5	68,5	74,6	66,6	88,2	70,3	81,0
Fossa rudimentar	4,3	1,1	19,4	11,4	13,6	7,3	21,8	3,4
Vala	5,4	1,8	6,7	2,3	0,9	1,5	3,6	4,7
Rio, lago ou mar	-	0,9	-	0,8	-	0,1	-	0,5
Outro escoadouro	0,6	0,1	0,1	0,5	0,2	0,4	0,4	1,2
Não sabe o tipo de escoadouro	0,3	-	0,4	-	0,2	-	0,1	-
Não tem instalação sanitária	2,9	0,4	4,8	1,4	18,5	2,0	3,8	1,2

Fonte: IBGE/Censos Demográficos

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Índice de tratamento de esgoto

Um outro indicador complementar a coleta de esgotos, é o índice de tratamento de esgoto que indica principalmente a proteção ao meio ambiente, uma vez que o esgoto será tratado antes de sua disposição.

Atualmente, para a construção da rede de coleta de esgotos, é necessário previamente que exista uma forma de tratamento disponível para esse esgoto coletado, assim, é necessário que os processos de tratamento de esgotos já estejam disponíveis e prontos para operar antes da construção da rede de coleta do esgoto sanitário.

As variáveis utilizadas neste indicador são o volume de esgotos coletados por dia submetido a tratamento pelo menos secundário e o volume total de esgotos coletados por dia, expressos em m³/dia.

O tratamento dos esgotos sanitários é feito por combinação de processos físicos, químicos e biológicos, que reduzem a carga orgânica do esgoto antes do seu lançamento em corpos d'água. São considerados como tratados os esgotos sanitários que recebem, antes de serem lançados nos corpos d'água receptores, pelo menos o tratamento secundário, com a remoção do material mais grosseiro, da matéria orgânica particulada, e de parte da matéria orgânica dissolvida do efluente. As formas de tratamento do esgoto consideradas neste indicador são o filtro biológico, o lodo ativado, a lagoa aeróbia, a lagoa anaeróbia, a lagoa facultativa, a lagoa de estabilização, a lagoa aerada, a lagoa mista, a lagoa de maturação, o valo de oxidação, a fossa séptica e o reator anaeróbio.

Método de cálculo

$$ITE = \frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Esgoto Coletado}} (\%)$$

A tabela a seguir apresenta os volumes de esgoto (por 1000m³/ano) que é coletado, tratado e faturado no município Itapoá e cidades próximas, observa que Joinville é o único que possui algum tratamento de esgotos.

Tabela 25 – Volume de esgoto (por 1000m³/ano)

Volumes de esgoto (por 1000 m ³ /ano)			
Localidade	Coletado	Tratado	Faturado
Joinville	5.661	5.661	3.188
Garuva	-	-	-
Itapoá	-	-	-
São Francisco do Sul	-	-	-

Fonte: SINIS; 2006

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

5.12.4 Indicadores Socioeconômicos

A experiência adquirida com o emprego de indicadores desde a década de 70, e intensificada a partir da década de 80, tornaram alguns indicadores praticamente consensuais nas várias listas propostas com diferentes objetivos nos anos 90, especialmente aquelas mais notórias, como as do Banco Mundial e Nações Unidas (Agenda 21, Millenium Development Goals, etc.).

Um primeiro exame dessas listas revela um conjunto de indicadores de natureza socioeconômica, que procuram expressar um quadro mais amplo das condições socioeconômicas e culturais. Exemplo desta categoria é o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, que pondera a esperança de vida ao nascer, o nível educacional (medido pela ponderação de alfabetização adulta e taxa combinada de escolaridade) e o nível de vida (medido pelo PIB real per capita)

A seguir serão apresentados sucintamente os principais indicadores relacionados com as questões de Saneamento básico.

Rendimento familiar per capita

A distribuição de recursos materiais entre as famílias, indicada pela renda familiar per capita, é um importante indicador da distribuição de rendimentos na sociedade. Além disto, é reconhecido que os rendimentos dos membros são agregados e repartidos no âmbito das famílias. A importância da família não se dá apenas como unidade de produção e consumo: ela é a principal unidade de reprodução, de socialização e de estruturação da personalidade.

As variáveis utilizadas são o número de famílias residentes em domicílios particulares, o rendimento mensal familiar per capita, organizado em classes de rendimento. A unidade de medida adotada para o rendimento mensal familiar é o salário mínimo.

Para avaliação deste indicador utiliza-se dos valores referentes à renda per capita (em salários mínimos) e do rendimento médio mensal das famílias (domicílios particulares permanentes). Estas informações para o município são apresentadas na Tabela 26 e Tabela 27 respectivamente em reais e em salários mínimos, também são apresentados dados de outros municípios para efeitos comparativos.

Tabela 26 – Rendimento Familiar Per Capita (R\$)

Localidade	Renda Per Capita	
	1991	2000
Joinville	308,09	407,6
Garuva	201,59	238,78
Itapoá	171,19	305,39
São Francisco do Sul	200,8	333,42

Fonte: Atlas do desenvolvimento humano - PNUD

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 27 – Renda Familiar Per Capita (Salário Mínimo)

Renda familiar - per capita - média - Salário Mínimo			
Localidade	1970	1980	1991
Joinville	0,8	1,78	1,75
Garuva	0,42	0,95	1,13
Itapoá	-	-	0,95
São Francisco do Sul	0,56	1,26	1,07

Fonte: IPEADATA, 2007

Índice de desenvolvimento humano

O índice de desenvolvimento humano (IDH) vem sendo calculado a nível mundial desde 1990. Este enfatiza três opções básicas do desenvolvimento humano: desfrutar uma vida longa e saudável, adquirir conhecimento e ter acesso aos recursos necessários para um padrão de vida decente. Tais opções são incorporadas ao índice através de variáveis que medem a longevidade, o nível educacional e a renda (PNUD, 1996).

Segundo o “Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - 2003”, para aferir o nível de desenvolvimento humano de municípios as dimensões são as mesmas – educação, longevidade e renda -, mas alguns dos indicadores usados são diferentes. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDH municipal (IDHM) são mais adequados para avaliar as condições de núcleos sociais menores.

Para a avaliação da dimensão educação, o cálculo do IDH municipal considera dois indicadores, com pesos diferentes: taxa de alfabetização de pessoas acima de 15 anos de idade (com peso dois) e a taxa bruta de frequência à escola (com peso um). O primeiro indicador é o percentual de pessoas com mais de 15 anos capaz de ler e escrever um bilhete simples (ou seja, adultos alfabetizados). O calendário do Ministério da Educação indica que se a criança não se atrasar na escola ela completará esse ciclo aos 14 anos de idade, daí a medição do analfabetismo se dar a partir dos 15 anos. O segundo indicador é resultado de uma conta simples: o somatório de pessoas (independentemente da idade) que freqüentam os cursos fundamental, secundário e superior é dividido pela população na faixa etária de 7 a 22 anos da localidade. Estão também incluídos na conta os alunos de cursos supletivos de primeiro e de segundo graus, de classes de aceleração e de pós-graduação universitária. Apenas classes especiais de alfabetização são descartadas para efeito do cálculo.

Para a avaliação da dimensão longevidade, o IDH municipal considera o mesmo indicador do IDH de países: a esperança de vida ao nascer. Esse indicador mostra o número médio de anos que uma pessoa nascida naquela localidade no ano de referência (no caso, 2000) deve viver. O indicador de longevidade sintetiza as condições de saúde e salubridade daquele local, uma vez que quanto mais mortes houver nas faixas etárias mais precoces, menor será a expectativa de vida observada no local.

Para a avaliação da dimensão renda, o critério usado é a renda municipal per capita, ou seja, a renda média de cada residente no município. No caso brasileiro, o cálculo da renda

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

municipal per capita é feito a partir das respostas ao questionário expandido do Censo – um questionário mais detalhado do que o universal e que é aplicado a uma amostra dos domicílios visitados pelos recenseadores. Os dados colhidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através dessa amostra do Censo são expandidos para o total da população municipal e, então, usados para o cálculo da dimensão renda do IDH-M.

Uma vez escolhidos os indicadores, são calculados os índices específicos de cada uma das três dimensões analisadas: IDHM-E, para educação; IDHM-L, para saúde (ou longevidade); IDHM-R, para renda. Para tanto, são determinados os valores de referência mínimo e máximo de cada categoria, que serão equivalentes a 0 e 1, respectivamente, no cálculo do índice. Os sub-índices de cada município serão valores proporcionais dentro dessa escala: quanto melhor o desempenho municipal naquela dimensão, mais próximo o seu índice estará de 1. O IDHM de cada município é fruto da média aritmética simples desses três sub-índices: somam-se os valores e divide-se o resultado por três (IDHM-E + IDHM-L + IDHM-R / 3).

Na Tabela 28 é apresentado os valores de IDHs obtidos para o município nos anos 1991 e 2000, além dos obtidos para outros municípios a critério de comparação.

Tabela 28 - Valores de IDHs para os Municípios nos Anos 1991 e 2000

Localidade	IDHM - Renda		IDHM - Longevidade		IDHM - Educação		IDHM	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Joinville	0,729	0,776	0,761	0,859	0,846	0,936	0,779	0,857
Garuva	0,659	0,687	0,717	0,813	0,77	0,86	0,715	0,787
Itapoá	0,631	0,728	0,683	0,765	0,788	0,887	0,701	0,793
São Francisco do Sul	0,658	0,743	0,762	0,811	0,836	0,907	0,752	0,82

Fonte: Atlas do desenvolvimento humano - PNUD

Produto interno bruto (PIB) per capita

Total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras residentes sendo, portanto, a soma dos valores adicionados pelos diversos setores acrescida dos impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos não incluídos na valoração da produção. Por outro lado, o PIB é igual à soma dos consumos finais de bens e serviços valorados a preço de mercado sendo, também, igual à soma das rendas primárias. Pode, portanto, ser expresso por três óticas:

- Do lado da produção - o PIB é igual ao valor da produção menos o consumo intermediário mais os impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos não incluídos no valor da produção;
- Do lado da demanda - o PIB é igual à despesa de consumo final mais a formação bruta de capital fixo mais a variação de estoques mais as exportações de bens e serviços menos as importações de bens e serviços;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- c) Do lado da renda - o PIB é igual à remuneração dos empregados mais o total dos impostos, líquidos de subsídios, sobre a produção e a importação mais o rendimento misto bruto mais o excedente operacional bruto.

O PIB per capita é o valor médio agregado por indivíduo, em moeda corrente e a preços de mercado, dos bens e serviços finais produzidos em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Mede a produção, por habitante, do conjunto dos setores da economia. Indica o nível de produção econômica em um território, em relação ao seu contingente populacional. Valores muito baixos assinalam, em geral, a existência de segmentos sociais com precárias condições de vida. Ainda analisa os diferenciais geográficos e temporais da produção econômica, identificando desníveis na produção média da renda nacional. Contribui para uma análise da situação social, identificando espaços cujo desempenho econômico pode demandar mais atenção para investimentos na área social. E por fim, subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas de interesse social.

Método de Cálculo:

$$PIB(percapita) = \frac{\text{valor do PIB em moeda corrente, a preços de mercado}}{\text{população total residente}}$$

A Tabela abaixo apresenta o Produto Interno Bruto (per capita) do município nos anos 2002 a 2005, além dos obtidos para outros municípios a critério de comparação.

Tabela 29 – Produto Interno Bruto Per Capita

Municípios	2002	2003	2004	2005
Joinville	12561,8	14258,77	16834,3	18784,8
Garuva	5385,65	7493,03	9511,57	10467,47
Itapoá	5204,57	8951,74	6417,16	7013,96
São Francisco do Sul	35122,93	43675,02	36959,12	51053,69

Fonte: IBGE

Índice de Gini

Medida do grau de concentração de uma distribuição de renda da população, cujo valor varia de zero (a perfeita igualdade) até um (a desigualdade máxima). No caso específico do cálculo do PIB dos Municípios, mede o grau de desigualdade existente na distribuição dos municípios segundo o valor adicionado de cada município. Seu valor varia de zero, caso em que não há desigualdade, ou seja, o valor adicionado é o mesmo para todos os

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

municípios, até um, quando a desigualdade é máxima (apenas um município detém o valor adicionado total e o valor adicionado de todos os outros municípios é nula). IBGE - Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2005

Na Tabela 30 é apresentada a evolução do Índice de Gini no Município de Itapoá (anos 1991 e 2000), além dos valores de outros municípios para possíveis comparações.

Tabela 30 – Índice de Gini

Localidade	1991	2000
Joinville	0,49	0,54
Garuva	0,548	0,561
Itapoá	0,514	0,618
São Francisco do Sul	0,494	0,605

Fonte: IPEADATA, 2007

Análise dos indicadores

A correlação entre os indicadores apresentados anteriormente não é uma tarefa fácil e muitas vezes não abrange uma relação direta. Porém, é possível observar características de inter-relação entre a qualidade da infra-estrutura de saneamento básico e os índices de saúde humana de uma determinada cidade. Inúmeros estudos da Organização Mundial da Saúde confirmam essa correlação, sendo inclusive intuitivo que ela de fato exista.

Segundo Relatório Sobre o Desenvolvimento Humano no Brasil (1996) cada parcela de 1% de ampliação do acesso da população brasileira com renda inferior a cinco salários mínimos aos serviços de saneamento pode reduzir em 6,1% o número total de mortes de criança. Este estudo evidenciou uma correlação entre o acesso aos serviços de saneamento e a mortalidade infantil por infecções gastrintestinais, cólera entre outras doenças de veiculação hídrica.

O serviço de oferta de água potável é o de maior impacto na queda da mortalidade infantil, podendo reduzir os casos em 2,5%. O declínio esperado de óbitos infantis associados ao tratamento de esgoto é de 2,1%, superior à da coleta de esgoto, de 1,6%.

Portanto, de acordo com os dados das tabelas (mortalidade) percebe-se um ganho na saúde da população, além, é claro dos ganhos ambientais evitando a contaminação dos corpos d'água.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**6 ETAPA 4 – RELAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS SETORIAIS COMPREENDENDO O ABASTECIMENTO DE ÁGUA E O ESGOTAMENTO SANITÁRIO****6.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA****6.1.1 Introdução**

A área urbana do Município de Itapoá é atendida por um sistema de abastecimento de água que alcança quase toda a população. O sistema atende de modo integrado, à área urbana principal do Município, incluindo suas ramificações que se dispõem ao longo da parte costeira da cidade.

Antes de mais nada, devemos considerar que, por ser um Balneário Costeiro, com população flutuante cerca de 150 % maior que a população fixa, existem dois momentos bem distintos durante o ano na cidade de Itapoá: na temporada de verão (entre 15 de dezembro e fim de fevereiro), onde o consumo existente é gerado pela população fixa e a flutuante e o restante do ano, onde a demanda de água é bem inferior do que durante o verão.

A configuração física atual do sistema decorre de prática inadequada, muito comum em todo o País, de acompanhar a demanda sem o necessário planejamento prévio, resultando um sistema desprovido de regime racional de distribuição de pressões, decorrente da extensão física das redes a partir de dois centros de produção, de capacidades diferentes de produção de água. O principal centro de produção de água potável está localizado na parte central do Balneário com a ETA Principal e com a ETA Secundária, a mais antiga, na parte mais ao sul da principal.

A distribuição de água se dá a partir destas unidades produtoras, contando ainda com o auxílio de um reservatório elevado de água situado nas proximidades da ETA Principal, e de um reservatório apoiado para onde é recalçada a água tratada produzida na ETA Secundária.

Para a distribuição de água produzida na ETA Principal é utilizado bombeamento a partir da própria, com diversas redes principais de água, distribuindo ao longo da faixa costeira, para isto usando o sistema viário que acompanha a orla marítima, ramificando nas diversas ruas transversais e nas vias paralelas ao mar. Para manter a distribuição de água com pressão adequada à rede, a mesma é toda pressurizada a partir da ETA com 35 mca e são utilizados reforços por meio de 1 booster ligado somente na temporada de verão.

O abastecimento de água se realiza por meio de 11.693 ligações e 13.303 economias (dados de 2008). A relação entre número de economias e o número de ligações (1,13) revela uma baixa verticalização, com os domicílios consumidores sendo formados primordialmente de residências unifamiliares.

Existem muitas residências e alguns condomínios de chalés e pousadas que utilizam águas subterrâneas a partir de poços rasos (ditas ponteiras), não sendo possível mensurar claramente o quanto representam em relação às possuidoras de ligações junto à rede de distribuição municipal.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

O abastecimento é feito utilizando o Rio Saí Mirim como manancial de superfície, mediante tratamento físico-químico da água.

As instalações de captação, bombeamento e adução de água bruta têm capacidade instalada de aproximadamente 140 l/s, sendo de 120 l/s na ETA Principal (Rua 650) e de 20 l/s na ETA Secundária, na parte sul do balneário.

Na ETA Principal a estação elevatória de água tratada é constituída de três conjuntos moto-bomba, sendo que dois operam o ano todo e um conjunto é acionado apenas na temporada de veraneio. A adução se realiza por meio de três adutoras de ferro fundido, sendo seus diâmetros de 150 mm, 150 mm e 300 mm.

Na ETA Secundária, o recalque de água tratada em direção ao reservatório apoiado se dá por um conjunto moto-bomba (um reserva), com uso de adutora de 150 mm de ferro fundido.

A Estação de Tratamento de Água – ETA Principal tem capacidade instalada para produzir 120 l/s de água potável. Os processos de tratamento incluem dispersão de produtos químicos, correção de pH, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.

A ETA dispõe de uma estação elevatória de bombeamento para a lavagem dos filtros. A água tratada é encaminhada por recalque para o sistema de distribuição e para o reservatório elevado existente. Junto a este, existe um conjunto moto-bomba que amplia a pressão de distribuição de água a partir do mesmo, para atingir a pressão recomendável nos pontos finais da rede de distribuição.

A Estação de Tratamento de Água – ETA Secundária tem capacidade instalada para produzir 20 l/s de água potável. Os processos de tratamento incluem dispersão de produtos químicos, floculação, decantação, filtração, desinfecção e correção de pH.

A ETA dispõe de uma estação elevatória de bombeamento para a lavagem do filtro. A água tratada é encaminhada por recalque para o reservatório apoiado, distante aproximadamente 6 km da ETA, e a partir deste ocorre à distribuição por gravidade.

O sistema dispõe de um total de dois reservatórios com capacidade total de 850 m³. O reservatório principal, que recebe água tratada da ETA Principal, é do tipo elevado, em formato de taça, estrutura metálica, com capacidade de 500 m³ e altura geométrica máxima de aproximadamente 25 metros. O reservatório que recebe água da ETA Secundária é do tipo apoiado, estrutura de concreto armado, com capacidade de 350 m³.

Nas seções subseqüentes são descritas as instalações e identificados os problemas dos sistemas físicos de abastecimento de água, dos sistemas operacionais, gerenciais e de manutenção, da comercialização dos produtos e serviços envolvidos e do atendimento ao público.

6.1.2 Dados dos mananciais existentes

O único manancial que abastece a cidade de Itapoá é o Rio Saí Mirim. Seu regime de vazões mínimas não compromete o abastecimento. A característica da água deste mais

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

marcante é sua forte cor, menor na captação de água da ETA Secundária e maior na captação da ETA Principal, pela passagem do rio por terreno com solo composto de grande quantidade de matéria orgânica, presente nos mangues ao longo da parte baixa do manancial.

As principais fontes poluidoras, passíveis de influenciar a qualidade das águas do Rio Saí Mirim no que interessa à sua captação para abastecimento, são:

- Falta de Tratamento de Esgoto da cidade de Itapoá, com possibilidade de contaminação do lençol freático ou descarga de esgotos nos córregos da região;
- Crescente implantação de loteamentos ao longo do manancial, com remoção de cobertura vegetal e exposição de solo permitindo carreamento de sedimentos;
- Remoção de vegetação na parte superior do manancial para exploração de terras nas culturas agrícolas, no cultivo de espécies exóticas ou pequena pecuária de subsistência.

Considerando a pífia capacidade de os sistemas de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil de efetivamente oferecer segurança nas projeções que se possam fazer quanto à gestão do uso, do aproveitamento, da proteção e do controle dos mesmos, será crucial, no processo de planejamento de que trata o PMSB, tomar decisões sobre a proteção do Manancial fornecedor de Água Bruta para as atuais captações.

De qualquer forma, o monitoramento constante e sustentável da qualidade das águas do Rio Saí Mirim, da ocupação da sua bacia hidrográfica e das atividades poluidoras devem constituir estratégia de primeira grandeza por parte dos responsáveis pela prestação do serviço de abastecimento de água, ao mesmo tempo orientando a operação da ETA e os processos decisórios a respeito de eventuais mudanças na captação e buscando influenciar o comportamento dos sistemas de gerenciamento dos recursos hídricos da bacia.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 20 - Rio Sai Mirim

6.1.3 Captação de Água Bruta

O abastecimento de água de Itapoá é realizado a partir de manancial superficial (Rio Saí Mirim), mediante 2 captações:

A Captação Principal, que atende a ETA Principal, próxima à área ocupada do Balneário, na Rua 650, no ponto onde o Rio Saí Mirim mais se aproxima da área urbana, com a instalação de 2 bombas submersíveis no leito do rio, sem barramento de alteamento de nível, com cada bomba recalçando água bruta por meio de sua adutora própria de DN 200, em ferro fundido, em direção a ETA (distante aproximadamente 500 metros), com vazão de 50 l/s recalçada por cada bomba. No período de veraneio é instalada mais uma bomba submersível, para que seja atingida a vazão de tratamento (120 l/s). O nível do Rio Saí Mirim neste ponto é bem constante, não ocorrendo problemas de baixa por estiagem que prejudique a operação da captação. Apenas em períodos de grande precipitação de chuvas, com períodos de cheia do rio, ocorreu o recobrimento dos barramentos de recalque das adutoras, fazendo com que os painéis elétricos e de controle das bombas tivessem que ser erguidos dentro da guarita de alvenaria.

A Captação Secundária, que atende a ETA Secundária, mais a montante do rio, ao sul da parte ocupada do Balneário, possui tomada direta afogada, construída na margem direita do rio, com barramento para alteamento de nível ou regularização de vazões, feito por rochas dispostas ao longo da seção do rio. A água captada é encaminhada a um pequeno poço em anéis de concreto, onde está instalada bomba submersível que recalca água por adutora (aproximadamente 600 metros de comprimento), DN 200, em ferro fundido, para a ETA. O barramento de alteamento no rio deve sofrer intervenção com acréscimo de pedras e rochas ao longo da seção, para ampliar a retenção de água e ampliar o nível no local.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Assim como na captação principal, a oscilação do nível do rio não afeta a operação desta captação.



Figura 21 - Captação da ETA Principal – Rio Saí Mirim

A tomada de água é feita diretamente por bombas submersíveis no fundo do rio, com passarela de madeira para acesso as bombas e estrutura de madeira para fixação de redes de proteção e um conjunto de telas para retenção de sólidos, que encaminha a água diretamente por duas adutoras à ETA.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 22 – Poço de Sucção de Água Bruta – ETA Secundária



Figura 23 – Captação de Água - ETA Secundária – Rio Sai Mirim

Na ETA Secundária a tomada de água é constituída de um canal de entrada dotado de um conjunto de telas para retenção de sólidos, que encaminha a água até um poço de sucção circular, com 1 m de diâmetro, a partir do qual é realizado o bombeamento, por bomba submersível.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 24 - Adutoras da ETA Principal – 2 de DN 200 em Ferro fundido

6.1.4 Recalque de Água Bruta

ETA Principal

O bombeamento é realizado por meio de dois conjuntos moto-bombas submersíveis, que funcionam alternadamente ou juntos. Além destas, é adicionado ao sistema uma bomba de na temporada de veraneio para ampliar a vazão de água bruta.

O sistema pode operar com os três conjuntos simultaneamente, sempre que tal procedimento se revelar necessário (Alta Temporada). Não existe reservatório de água tratada que permita a redução de operação do recalque de água bruta no horário entre 18 e 21 horas (pico), para que possa ser reduzido o custo de energia. Não existe, também, plano de tarifa da concessionária de energia elétrica (plano tarifa verde) utilizado atualmente.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 25 – Bomba de Recalque de Água Tratada

ETA Secundária

O bombeamento é realizado por meio de um conjunto moto-bomba submersível, operando entre às 7:00 hs e às 19:00 hs do dia. Durante a temporada os trabalhos são realizados durante 24 horas.

Existe reservatório de água tratada que permite a redução de operação do recalque de água bruta no horário entre 18 e 21 horas (pico), para que possa ser reduzido o custo de energia. Não existe plano de tarifa da concessionária de energia elétrica (plano tarifa verde) utilizado atualmente.

As instalações elétricas já passaram por melhorias atenuando desgastes e inadequações. As unidades eletromecânicas não possuem um sistema de telecomando por meio de sistema de telemetria, sendo permitido o monitoramento dos dados à distância, tais como corrente, tensão e ações operacionais para ligar/desligar bombas a partir do Centro de Controle Operacional – CCO, localizado na ETA.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 26 – Bomba de Recalque de Água Tratada

6.1.5 Adução de Água Bruta

ETA Principal

As duas tubulações de saída imediata são por mangote flexível de 100mm, seguidas do barrilete de controle e de duas redes adutoras de DN 200, em ferro fundido, independente uma da outra. Não existe dispositivo da medição de pressão e vazão, assim como pontos para coleta instantânea de dados. As tubulações seguem pelo leito carroçável não pavimentado da Rua 650 até a ETA, localizada nesta mesma rua.

Não foram realizados levantamentos hidráulicos recentes nas adutoras, pelo atual operador, para verificar a condição superficial interna das mesmas.

ETA Secundária

A tubulação de saída imediata é por mangote flexível de 100 mm, seguida do barrilete de controle e de uma rede adutora de DN 200, em ferro fundido, encaminhando à ETA. A tubulação segue por caminho não pavimentado.

Não foi realizado levantamento hidráulico recente na adutora, pelo atual operador, para verificar a condição superficial interna da mesma.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

6.1.6 Estação de Tratamento de Água (ETA)

6.1.6.1 Descrição Geral da ETA Principal

A ETA é do tipo convencional e está localizada no Balneário Brasília, ao fim da Rua 650, no ponto onde o Rio Saí Mirim se aproxima da ocupação urbana local, com diversos loteamentos próximos ao rio, na margem direita deste, em cota aproximada de 2m acima do nível do mar.

A vazão de entrada pode variar entre 50 l/s (uma bomba de recalque da captação, fora da temporada de verão) e 120 l/s (três bombas operando na captação, na temporada de verão).



Figura 27 – Vista da ETA Principal

A seqüência do tratamento de água na ETA é da seguinte forma:

A chegada de água é em caixa de amortização em concreto armado, com saída direta para a medição de vazão. Após passar pelos processos de medição de vazão, com uso de Calha Parshall de 9 polegadas e com régua de graduação de leitura direta da vazão, em m^3/h , ocorre a correção e ajuste de p.H com a adição de cal. Na entrada do floculador é feita a adição de sulfato de alumínio.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 28 – Calha Parshall

Os produtos adicionados à água bruta são:

- Cal;
- Sulfato de Alumínio – para a coagulação;
- Hipoclorito
- Polímero

Floculação

O Floculador é estruturado em placas de concreto pré-moldado, com ligação entre estas por pilaretes também de concreto armado pré-moldado. O Floculador fica enterrado no solo, sendo este composto por areia. O Floculador é do tipo convencional, com 56 compartimentos, possuindo passagens superiores e inferiores com espaços vazios deixados pela ausência de placas divisórias.

Segundo os atuais responsáveis pela operação da ETA, não existe problema dimensional e construtivo com o floculador que possa impossibilitar o atendimento da operação de vazões maiores que as utilizadas atualmente. O principal problema operacional quanto à operação do floculador é a grande quantidade de matéria orgânica na água bruta e a baixa quantidade de sedimentos, que provoca a formação de flocos pequenos, difíceis de decantar.

A floculação é realizada por meio de uma câmara, dotada de floculadores hidráulicos, tipo convencional.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 29 - Flocculador

Decantação

Após a formação dos flocos, a água em tratamento passa, através de canais abertos, para 3 lagoas de decantação, com dimensões de:

- 20,50 x 30,00 metros na Lagoa 1, próxima ao Flocculador;
- 20,50 x 28,50 metros na Lagoa 2, ao lado da Lagoa 1; e
- 10,00 x 65,07 x 49 metros, na diagonal da Lagoa 1.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 30 – Lagoas de Decantação 1 e 2

Estas lagoas são escavações no solo natural, sem revestimento das paredes internas, com profundidade variando de 1 a 3 metros, com a execução das chicanas por estruturas de madeira e fechamento de Manta de PEAD de 2 mm na Lagoa 1 e tecidos de PVC, nas lagoas 2 e 3.

Recentemente foi realizada a remoção do Lodo decantado das Lagoas através do uso de bombas, o lodo é lançado em cavas de decantação ao lado da ETA. Estas cavas também não possuem revestimento interno, sendo que a secagem do lodo se dá por evapotranspiração e infiltração da parte líquida deste. Não ocorre remoção de lodo das cavas de disposição de lodo removido.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 31 – Cava de Decantação de Lodo

Existe a intenção de melhorias operacionais nas lagoas de decantação com o revestimento interno das mesmas com mantas de PEAD, eliminando vazamentos e contato entre o solo e a água em tratamento, além de maior facilidade na remoção de lodo decantado.

Durante o período de veraneio as lagoas de decantação operam no limite da capacidade, sendo necessária a implantação de nova lagoa ou mudança no sistema de decantação para qualquer ampliação da capacidade de produção de água tratada.

A saída de água já clarificada das lagoas se dá por tubulação de fibra de vidro perfurada, diâmetro de 300 mm, que encaminham as águas clarificadas para um poço de recalque central, onde é feito o recalque para o processo de filtração.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 32 – Poço de Recalque da Água Clarificada nas Lagoas de Decantação



Figura 33 – Detalhe da Captação da Água Clarificada na Lagoa de Decantação 3

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Filtração

A ETA possui 3 tipos de filtros:

- Modelos compactos de filtros russos, dispostos lado a lado, com capacidade de filtragem de aproximadamente 45 litros por segundo;
- Dois filtros com fluxo descendente, montados a partir de uma caixa d'água de 20.000 litros, sendo esta instalada sobre estrutura de madeira, para encaminhamento da água filtrada para o poço de recalque;
- Um filtro tipo "holandês", com sistema de limpeza contínua.



Figura 34 – Vista dos Filtros Russo

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 35 – Filtro Descendente



Figura 36 – Filtro Holandês (desativado)

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 37 – Vala de Drenagem

O sistema de filtração de água é o maior gargalo produtivo na ETA. A intenção de ampliação de capacidade de tratamento passa necessariamente pela ampliação, modernização e nova estruturação do sistema de filtração.

A água filtrada é encaminhada para um poço de recalque de água tratada onde ocorre a adição de hipoclorito de sódio, para desinfecção, hidróxido de sódio para correção de pH e Fluossilicato de sódio para fluoretação.



Figura 38 – Adição de Hipoclorito de Sódio

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

6.1.6.2 Características físicas da ETA

Calha Parshall:

- W = 9", com capacidade mínima de 2,55 m³/h e máxima de 9,00 m³/h;

Câmaras de floculação:

- Conjunto único (comprimento 13,20 m, largura 11,50 m, altura 1,35 m, volume 204,93 m³)

Decantadores:

- Lagoa de Decantação 1 – (convencional₃ - comprimento 20,50m, largura 27,60m, altura média 2 metros, volume 1.131,60m³ ;
- Lagoa de Decantação 2 – (convencional₃ - comprimento 20,50m, largura 27,60m, altura média 2 metros, volume 1.131,60m³ ;
- Lagoa de Decantação 3 – (convencional₃ - comprimento 17,00m, largura 42,50m, altura média 2 metros, volume 1.445,00m³ ;

Filtros:

Filtros Russos Pequenos (área filtrante: 5,10m²),

Filtro Descendente (área filtrante 6,15 m²)

Filtro Holandês (área filtrante 4,71 m²)

Poço de Recalque / Contato: dimensões (comprimento 4,00 m, largura 3,00 m, altura útil 1,40 m, volume 16,80 m³)

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Para possibilitar a realização das análises o laboratório da ETA possui os seguintes equipamentos:

- 1 Turbidímetro;
- 1 PHmetro;
- 1 Clorímetro
- 1 Multiparâmetro
- 1 Jar-Test.



Figura 40 - Laboratório

6.1.6.4 Descrição Geral da ETA Secundária

A ETA Secundária é do tipo convencional e está localizada a oeste do Balneário, com coordenadas UTM: 736.000 W; 7.111.000 S; em torno de 800 metros ao sul da captação no rio, Cota 14,26m aproximada, dentro da Fazenda de Geraldo Mariano Minter; ao Sul da confluência do Rio Saí Mirim com o Rio Braço do Norte.

A Zona é Rural, com cultivo de palmeiras para produção de palmito, criação de gado extensiva e pequenos cultivos de subsistência. Em torno da ETA existe vegetação em diversos estágios de regeneração, inclusive médio e avançado.

A vazão de entrada é de 15 a 20 l/s (uma bomba de recalque da captação, durante todo o ano).

A seqüência do tratamento de água na ETA é:

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

A chegada d'água se dá em caixa de amortização em bloco de concreto, localizada a direita da ETA (visto de fora), com dosagem de sulfato de alumínio e hidróxido de sódio diretamente na chegada e correção do pH. Existe calha de medição na chegada.



Figura 41 – Caixa de Amortização

A Floculação é feita em um floculador tubular (há também um pequeno floculador de madeira com chicanas horizontais, mas este não funciona e atualmente serve somente como passagem), desaguando no decantador, que é uma lagoa em forma de U, em volta da estrutura de alvenaria da ETA, escavada em solo natural, sem impermeabilização, com pequenas chicanas em madeira e plástico. A profundidade das lagoas de decantação é pequena, sendo que as lagoas ocupam todo o terreno cercado da ETA. A estrutura desta parte do tratamento (chegada, floculação e decantação) é muito rudimentar.

Após a decantação de sólidos, o líquido clarificado é recalcado por bomba submersível, instalada dentro de pequeno poço de recalque, no lado esquerdo da ETA. A tubulação de recalque é do tipo mangote, de diâmetro de 75 mm.

Na estrutura de alvenaria da ETA, a água decantada passa por vertedor triangular onde é medida a vazão de tratamento. Depois de adicionado cloro e hidróxido de sódio, passa por câmaras desativadas (eram floculadores e decantadores antigamente) e por filtragem.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 42 - Vertedor

Nas diversas câmaras da ETA existem saídas do tipo dreno para a limpeza de fundo, sendo quatro ao todo.

Os produtos adicionados à água bruta são:

- Hidróxido de sódio;
- Sulfato de Alumínio – para a coagulação;
- Cloro.

Floculação

O Floculador é do tipo tubular, partindo da caixa de amortização e indo até a lagoa de decantação. A extensão do floculador em projeto é de 13,00 m, porém sua extensão real é de aproximadamente 5,00 m.

Decantação

Após a formação dos flocos, a água em tratamento é encaminhada a uma lagoa de decantação em forma de “U”. Ver figura a seguir.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

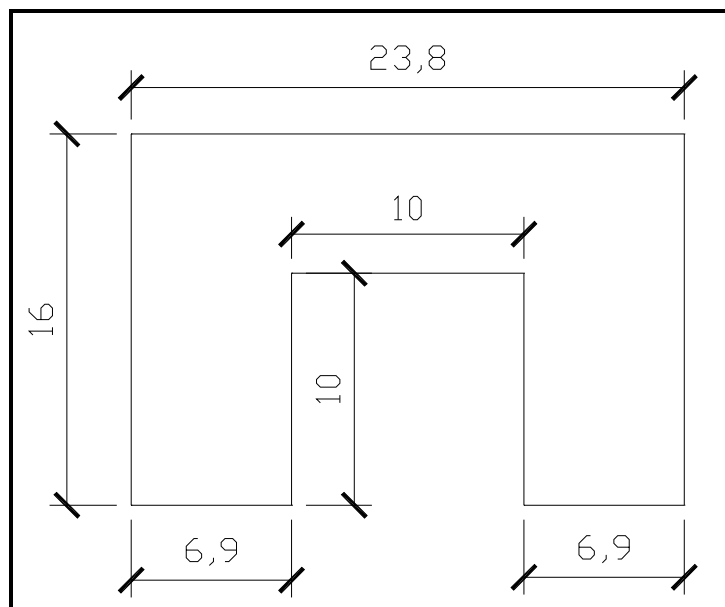


Figura 43 – Lagoa de Decantação – Planta Baixa

Esta lagoa é uma escavação no solo natural, sem revestimento das paredes internas, com profundidade variando de 1,00 a 1,50 metros, com a execução das divisórias por estruturas de madeira e fechamento com lonas de PVC.



Figura 44 – Lagoa de Decantação

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Quando é realizada a limpeza das lagoas de decantação, os sólidos são lançados nos terrenos ao lado da ETA, onde existe vegetação nativa.

Filtração

A ETA possui apenas um filtro com fluxo descendente, montado numa das câmaras da estrutura de alvenaria da ETA, para possuir altura para recalque de água tratada por bomba de eixo horizontal escorvada.



Figura 45 – Vista do Filtro

O lavagem do filtro convencional descendente é feita em contra-corrente, através de recalque de água. A frequência de lavagem é de uma vez ao dia.

6.1.6.5 Características físicas da ETA

Lagoa de Decantação em forma de “U” – (convencional – com área de 280,80 m² e volume 351,00 m³).

Filtros: Filtro descendente Pequeno (área filtrante: 9,00 m²).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

6.1.6.6 Laboratório de Análises Químicas

O laboratório de análises está equipado para a realização apenas dos parâmetros pH, flúor e cloro. Estes parâmetros são medidos de hora em hora na entrada e na saída do tratamento.

Para possibilitar a realização das análises o laboratório da ETA possui os seguintes equipamentos:

- 1 PHmetro;
- Clorímetro;
- Pocket-Flúor;
- 1 Jarro teste.



Figura 47 - Laboratório

6.1.7 Recalque

6.1.7.1 ETA Principal

A ERAT – Estação de Recalque de Água Tratada, localizada na parte frontal da ETA, é composta por um poço de recalque de concreto armado, com dimensão em planta de 3,00 x 4,00 metros e altura útil de 1,40 metros. Não existe na ETA um tanque de contato para desinfecção, pois a água tratada é desinfetada diretamente no pequeno poço de recalque.

O volume mínimo recomendável para o tanque de contato é de 30 minutos de detenção, necessários para que haja a completa mistura e a ação do cloro na desinfecção da água.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Esse tempo equivale a 90 e 216 m³ de capacidade, para os volumes máximos de tratamento, na baixa e alta temporada.

Quanto ao poço de recalque, este deveria possuir dimensão para uma contenção de volume de água entre 7 e 10 minutos de vazão (equivalentes a 21 a 36 m³, na baixa temporada e 50 e 72 m³, na alta temporada), para evitar a cavitação das bombas, o arraste de ar para a tubulação e a formação de vórtices no poço que possa prejudicar a operação de recalque.

Qualquer necessidade de modernização e ampliação do sistema de abastecimento de água passa necessariamente pela implantação de Nova ERAT, com tanque de contato.

As bombas de recalque de água tratada são do tipo “Centrífuga de Eixo Horizontal”, com potências de 20, 40 e 50 HP, sendo que a última está em atividade somente na temporada de verão.



Figura 48 – Vista do Tanque de Contato de Água Tratada

6.1.7.2 ETA Secundária

Na ERAT – Estação Recalque de Água Tratada, a sucção de água é feita diretamente após a filtração, recalçando por tubulação de ferro fundido DN 150 mm, com aproximadamente 5,2 km, até o reservatório apoiado, nos próximos a parte central do balneário, na cota 45, onde passa a distribuir por gravidade para consumo, para o extremo sul do balneário e também para sua parte central.

Existe um tanque de contato na ETA, entre a saída da filtração e o recalque de água tratada, construído dentro da estrutura predial da ETA, de acordo com o seu projeto. Este

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

tanque possui volume de 18,09 m³. Considerando que a vazão de água tratada produzida na ETA é de 20 l/s e que o tempo de contato mínimo recomendado para se realizar uma perfeita desinfecção é de 30 minutos, temos que o tempo de contato no tanque será de apenas 15 minutos. Porém, como o reservatório de distribuição está distante da ETA aproximadamente 6 Km (distância entre a produção e a reservação), e como a velocidade na adutora é baixa em torno de 0,64 m/s, o tempo de contato do tanque somado ao tempo que a água leva da ETA até o reservatório de distribuição, supera em muito o tempo recomendado para uma perfeita desinfecção.

Quanto ao poço de recalque, este deveria possuir dimensão para uma contenção de volume de água entre 7 e 10 minutos de vazão (equivalentes a 8,4 a 12 m³, na alta temporada), para que exista capacidade de operação do recalque de água tratada, mesmo com pequenos desequilíbrios operacionais da ETA, tais como: regulagens de dosagem de produtos químicos, pequenos desligamentos de recalques intermediários do processo de tratamento, entre outras possibilidades.

6.1.8 Adução de Água Tratada

Na ETA Principal a adução se realiza por meio de três adutoras de ferro fundido, sendo seus diâmetros de 150 mm, 150 mm e 250 mm. Esta última faz parte da rede de reforço que opera na Temporada de Veraneio.

Na ETA secundária, o recalque de água tratada em direção ao reservatório apoiado se dá por um conjunto moto-bomba com uso de adutora de 150 mm de ferro fundido, distante aproximadamente 6 km da ETA, e a partir deste ocorre à distribuição por gravidade.

6.1.9 Reservação

O sistema de abastecimento de água de Itapoá é composto de 2 reservatórios: um reservatório elevado localizado próximo a ETA Principal e um reservatório apoiado localizado no Bairro Itapoá.

O reservatório elevado possui uma capacidade de 500,00 m³ e recebe água da ETA Principal através de uma tubulação de 200 mm.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 49 – Reservatório - Elevado (Taça)

O reservatório localizado no Bairro de Itapoá, segundo projeto, possui uma capacidade de 350,00 m³ e é alimentado pela água produzida na ETA Secundária. Entretanto, como atualmente a produção de água da ETA é em média de apenas 20 l/s, este reservatório serve somente como passagem.

6.1.10 Rede de distribuição

A distribuição de água no município é realizada por uma rede linear que abrange todo o litoral, partindo das estações de tratamento de água: ETA Principal e ETA Secundária.

Para a distribuição de água produzida na ETA Principal é utilizado bombeamento a partir da própria, com diversas redes principais de água, distribuindo ao longo da faixa costeira, para isto usando o sistema viário que acompanha a orla marítima, ramificando nas diversas ruas transversais e nas vias paralelas ao mar. Para manter a distribuição de água com pressão adequada, a rede é toda pressurizada a partir da ETA com 20 mca e são utilizados reforços por meio de 2 boosters. Da ETA Principal parte duas adutoras de distribuição (DN 150 mm; DN 250 mm) que vão alimentar as linhas de distribuição conectadas ao sistema, em direção aos bairros do norte e em direção aos bairros do sul do município, sendo que nesta última direção as linhas de distribuição se encontrarão com as linhas de distribuição provenientes da ETA Secundária.

Da ETA Secundária parte uma adutora de reservação (DN 150 mm) de 5,2 Km até o reservatório apoiado, saindo deste uma adutora de distribuição (DN 250 mm) de

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

aproximadamente 3,2 Km até o ponto de encontro com a linha de distribuição que conduz a água tratada proveniente da ETA Principal.

Esse sistema de distribuição de água do município pode ser dividido em dois setores devido a existência de registros no ponto de encontro das linhas de distribuição que saem da ETA Principal e da ETA Secundária.

Segue, abaixo, tabela com a extensão e o respectivo diâmetro das adutoras e linhas de distribuição do sistema de distribuição de água tratada do município de Itapoá.

Tabela 31 – Rede de Distribuição de Água

TIPO	DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)
Adutora de reservação	150	5.200
Adutora de distribuição	150	920
Adutora de distribuição	250	3.262
Linha de distribuição	65	1.160
Linha de distribuição	75	1.918
Linha de distribuição	100	7.492
Linha de distribuição	150	10.216
Linha de distribuição	200	4.866

A Tabela 32 relaciona os volumes de água medidas e faturadas nos meses de novembro de 2007 a maio de 2008.

Tabela 32 - Volume de Água Medido x Volume Faturado (m³)

Volume	nov/07	dez/07	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08
Medido	68.765	59.292	151.968	126.615	58.608	65.192	48.224
Faturado	111.499	116.938	173.672	158.353	120.790	125.196	117.468

O grande diferencial entre o volume medido e faturado nos meses de novembro, dezembro, março, abril e maio se deve ao fato de ser cobrado volume mínimo nas ligações residenciais e não ocorrer consumo nas mesmas.

Da mesma forma, mesmo crescendo muito a quantidade medida nos meses de janeiro e fevereiro, esta permanece inferior que a quantidade faturada.

A média histórica de volume medido, nos meses fora da temporada, é de 60.016,2 m³ por mês. Transformado em vazão média, a quantidade medida é de 23,15 litros por segundo. Como temos a informação de produção média de 50 litros por segundo nos meses fora da temporada, a perda física (medido/produzido) é consideravelmente alta.

Da mesma forma, nos meses de verão (janeiro e fevereiro) a média de volume medido é de 139.291,5 m³. Transformado em vazão média, a quantidade medida é de 53,74 litros

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

por segundo. Como temos a informação de produção média de 105 litros por segundo nos meses da temporada, a perda física (medido/produzido) também é consideravelmente alta.

6.1.11 Ligações Prediais e Economias

A tabela a seguir apresenta o número de economias e ligações existentes no município de Itapoá.

Tabela 33 – Número de Economias e Ligações – Referência ago/2009

Tipo	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Total
Ligações	11.231	369	12	71	11.693
Economias	12.557	657	13	76	13.303

6.1.12 Perdas de Água

As perdas de água no sistema de distribuição de Itapoá chegam à ordem de 55%. Estas perdas podem ser de ordem física (real) ou não-física (aparentes).

As perdas físicas são aqui representadas pelos vazamentos na rede de distribuição devido as altas velocidades nos trechos, que favorecem o desgaste e o rompimento das tubulações. Além do desperdício do recurso, os vazamentos trazem riscos de contaminação da água e, conseqüentemente, riscos à saúde pública.

As perdas aparentes representam o volume de água consumido não contabilizado pela companhia de abastecimento, decorrente de erros de medição nos hidrômetros, falta de hidrômetros, fraudes, ligações clandestinas e falhas no cadastro. Este tipo de perda é tão relevante quanto as reais, visto que influencia diretamente nos gastos e na receita do sistema.

6.1.13 População Total e Urbana Abastecida

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do ano de 2006 (último dado oficial disponível), 9.061 habitantes do Município de Itapoá são atendidos com serviço de abastecimento de água, sendo que sua totalidade encontra-se localizada na área urbana da cidade.

6.1.14 Problemas com o Abastecimento de Água

6.1.14.1 Manancial de superfície

Atualmente, não existem grandes problemas ambientais na Bacia do Rio Saí Mirim, que possui aproximadamente 73,3 km² no ponto de captação da ETA Secundária, com a área da bacia de contribuição no ponto de captação da ETA Principal, sendo de 150 km² (o significativo acréscimo é pela contribuição da Afluente do Rio Saí Mirim, o Rio Braço do Norte). A montante das duas captações, no Rio Saí Mirim, está localizada a captação de

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

água da Indústria Vega do Sul, com captação de aproximadamente 120 l/s. Devemos considerar que a vazão máxima disponível para o abastecimento público do Rio Saí Mirim poderá ser no máximo de 40% da Q98, que é a vazão na sua série histórica que esta disponível em 98% do tempo no leito do rio, no caso do Rio Saí Mirim esta vazão é de 451,14 l/s.

6.1.14.2 Captação e adução de água bruta

Os principais problemas referentes à captação e adução de água bruta acontecem na alta temporada, pois há um aumento considerável na demanda, sobrecarregando assim as bombas e as duas redes de adução de água bruta, o que gera uma necessidade de uso de uma terceira bomba submersa e um aumento na perda de carga pelo crescimento da vazão. Como a distância é pequena e o terreno praticamente plano, o custo deste crescimento de vazão não é muito significativo.

Podemos citar, ainda, a fragilidade da estrutura de acesso às bombas de recalque de água bruta, toda esta de madeira, que já apresenta desgastes e envelhecimento resultantes do tempo de instalação. As telas de proteção, quando da visita às instalações, estavam muito cheias de sólidos retidos, principalmente folhas e galhos de vegetação rasteira.

6.1.14.3 Estação de tratamento de água

ETA Principal:

Os principais problemas da ETA Principal são os seguintes:

- Falta de garantia de que não ocorram vazamentos e infiltrações a partir dos decantadores, pois as lagoas de decantação são escavadas e operam em solo arenoso natural, sem impermeabilização;
- Inexistência de um sistema adequado para a limpeza das lagoas de decantação;
- Falta de um local adequado para a secagem do lodo das lagoas de decantação (leito de secagem). As lagoas de secagem (bacias de detenção) dos lodos removidos dos decantadores são implantados em terreno de acesso livre, inclusive para crianças que brincam no local, sem impermeabilização (infiltração de líquidos e materiais com presença de contaminantes no lençol freático), sem remoção final de lodos decantados, sem licenciamento e sem controle ambiental, operando de forma irregular;
- Necessidade de um tanque de contato com maiores dimensões ajustando o tempo de reação dos produtos utilizados na etapa final do tratamento.
- Volume insuficiente do poço de recalque de água tratada, que deve possuir entre 7 e 10 minutos e na alta temporada possui apenas 2,5 minutos de recalque. As bombas apresentam problemas de formação de vórtices, entrada de ar nas redes e problemas de cavitação de bombas;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- Falta de planejamento de implantação (Lay Out) do Sistema de Filtração, com 3 tipos diferentes de filtragem (3 Filtros russo, Filtro Holandês e filtro convencional (em separado));
- Falta de planejamento de médio e longo prazo para maior produção da ETA;

ETA Secundária:

Os principais problemas da ETA Secundária são os seguintes:

- Falta de garantia de que não ocorram vazamentos e infiltrações a partir dos decantadores, pois as lagoas de decantação são escavadas e operam em solo arenoso natural, sem impermeabilização;
- Condição construtiva da ETA, com pouca segurança e espaço para manutenção;
- Falta de proteção das partes de tratamento de água;
- Inexistência de um sistema adequado para a limpeza das lagoas de decantação;
- Falta de um local adequado para a secagem do lodo das lagoas de decantação (leito de secagem). Os lodos são lançados na vegetação ao lado da ETA, consistindo de uma não conformidade grave;
- Lançamento de água de lavagem em drenagem pluvial local, com perdas de água durante o processo de tratamento e lançamento de águas fora de padrão de lançamento (presença de sólidos);
- Falta de recuperação da água de lavagem de filtros;
- Ausência de um macromedidor, prejudicando assim o controle da quantidade de água que está sendo produzida;
- Perda de água tratada na ETA Secundária devido à existência de registros danificados.

AÇÕES CORRETIVAS

As principais ações corretivas em face dos problemas existentes são discriminadas a seguir.

6.1.14.4 Captação e adução de água bruta de superfície

Ações corretivas a serem realizadas na captação de água bruta na ETA Principal:

- Instalação de uma terceira bomba com maior potência;
- Ampliação do sistema de adução de água bruta com a construção de uma terceira adutora;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- Limpeza e troca das telas de retenção de sólidos;
- Manutenção e sinalização da estrutura de madeira do sistema de captação e adução de água bruta.

6.1.14.5 Estação de tratamento de água

Ações corretivas na ETA Principal (sem ampliação de produção):

- Impermeabilização das lagoas de decantação
- Instalação de novos filtros e reordenação do Lay Out das unidades de filtragem;
- Regularização hidráulica dos dois sistemas de decantação;
- Implantação de um tanque de contato para desinfecção, para propiciar um tempo de contato maior entre a água e o cloro (mínimo de 30 minutos, na alta temporada);
- Ampliação do tanque de recalque de água tratada para propiciar uma melhor condição de operação do bombeamento final;
- Instalação de sistema de tratamento para o lodo gerado pelo processo, com novas áreas de secagem de lodos e controles operacionais e ambientais;
- Reforma geral do laboratório físico-químico, de acordo com as normas técnicas e de segurança;
- Estruturação de um laboratório microbiológico, segundo as normas técnicas e de segurança;
- Instalação de macromedidores;
- Melhoria na proteção e acesso a área de captação;
- Melhoria na estrutura física da ETA

Ações corretivas na ETA Secundária:

- Impermeabilização das lagoas de decantação e novas chicanas;
- Manutenção dos filtros;
- Regularização hidráulica dos dois sistemas de decantação;
- Instalação de sistema de tratamento para o lodo gerado pelo processo;
- Reforma geral do laboratório físico-químico, de acordo com as normas técnicas e de segurança;
- Estruturação de um laboratório microbiológico, segundo as normas técnicas e de segurança;
- Instalação de macromedidores;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- Troca de válvulas com vazamentos;
- Instalação de bomba de recalque de água tratada de reserva;
- Melhoria na estrutura física da ETA.

6.1.15 Croqui Georeferenciado dos Sistemas de Abastecimento de Água

A figura a seguir apresenta um croqui georeferenciado do sistema de abastecimento de água com: a rede de distribuição, as estações de tratamento de água e os reservatórios.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

6.1.16 Consumo Médio Per Capita de Água

Itapoá, por ser um município balneário, possui uma sazonalidade muito grande, por este motivo temos que considerar dois cenários distintos de consumo de água na cidade. Os meses de temporada de verão (dezembro a março), onde a população chega a aproximadamente 40.000 habitantes e o período de baixa temporada, onde se concentra a população fixa do município, que conforme a estimativa populacional do IBGE para 2009 é de 11.489 habitantes.

A tabela a seguir apresenta o consumo de água em Itapoá no período de setembro de 2008 a agosto de 2009.

Tabela 34 – Volume de Água Faturada

MESES	VOLUME (m ³)
AGOSTO/2008	121.963
SETEMBRO/2009	123.121
OUTUBRO/2008	122.162
NOVEMBRO/2008	126.053
DEZEMBRO/2008	127.746
JANEIRO/2009	180.468
FEVEREIRO/2009	150.427
MARÇO/2009	136.198
ABRIL/2009	130.416
MAIO/2009	124.685
JUNHO/2009	124.535
JULHO/2009	121.269
AGOSTO/2009	119.478

Diante do exposto acima o consumo médio per capita do município é de aproximadamente 200 l/hab.dia.

6.1.17 Consumidores Especiais

Serão considerados consumidores especiais aqueles que apresentam o maior consumo médio de água em Itapoá, ou seja, todos os consumidores que apresentam em média consumo igual ou superior a 130 m³/mês, tendo como referência o ano de 2009.

A Tabela 35 apresenta a relação dos atuais consumidores especiais de água no Município de Itapoá.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 35 – Consumidores Especiais

MATRICULA	CLIENTE	ENDEREÇO	MÉDIA DO CONSUMO (M ³)
709395-0	Cond. Residencial Solar do Atlântico	R. Mad. (1100) - Paulina, 291	707
653337-0	Apart Hotel Itapoá	Av. Dom Henrique 1°, S/N	306
786701-8	Cond. R. Pérola do Atlântico	R. Miguel Galhardi, 280	282
696448-6	Residencial Londrina	R. Miguel Galhardi, 304	280
786517-1	Cond. Residencial Parati	R. 1000 - Emanuel Vieira Garcia	282
680608-2	Cond. Residencial Portal dos Mares	Av. Dom Henrique 1°, 1141	396
639048-0	Cond. Residencial Gaivota	R. João Horácio Vieira, 470	250
917520-2	Cond. Morada do Sol	R. 1590 - Nossa Senhora do Sol, 469	250
1374665-0	Construtora Andrade Gutierrez AS	Av. Beira Mar 05, 2600	156
635686-9	Cond. Vivenda das Palmeiras	Av. Dom Henrique 1°, 1243	234
289803-9	Sind dos T T R no Estado do Paraná	Rua Avenida Brasil, 2245	219
1317372-3	Normalia Assink do Nascimento	R. Dr. João Carlos de Aguiar	215
920757-0	Condomínio Solar	R. Mad. (1100) - Paulina, 192	193
885703-2	Fed. Trab. Ind. Nas Construção PR	R. (2570) Airnon Senna da Silva, S/N	160
290079-3	Anevio Paese	R. (1010) - Discoteca Voyage, 1848	161
290789-5	App Sind. dos Trab. Em Edu Publica do PR	R. Leonides Pommer, 896	188
796751-4	José Atilio Sanches	R. Leonides Pommer, 573 Cx Postal n° 44	171
913145-0	Itapoá Schopping	R. Espírito Santo	140
709379-9	Marcos Batistella	R. 1700 - João Carlos de Aguiar, 223	130
702632-3	Cond. Residencial Itapoá	Av. Pioneiros, 206 Escritório Pioneiros	130

Faz-se necessário citar que encontra-se em andamento a construção do Porto de Itapoá, cuja demanda de água, para início de funcionamento, será de aproximadamente 4 litros/segundo.

6.1.18 Qualidade de Água Distribuída

O manancial de captação do Município de Itapoá possui uma característica particular: a existência de uma grande quantidade de matéria orgânica adquirida ao longo de seu percurso. Tal peculiaridade exige um tratamento diferenciado para a garantia da qualidade da água distribuída aos munícipes e aos visitantes.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

A água distribuída deve atender as exigências da legislação ambiental vigente, especificamente a Portaria n° 518/2004 do Ministério da Saúde.

O controle da qualidade da água distribuída atualmente no município é realizado do seguinte modo:

- **Controle nas estações de tratamento de água:** é realizado de hora em hora, em várias unidades que compõem o tratamento de água, com o objetivo de obter-se um maior controle na produção de água potável. Parâmetros analisados de hora em hora: pH, turbidez, cor, cloro e flúor. Existem, ainda, análises realizadas mensalmente, incluindo outros parâmetros, como: coliformes totais, cloro residual livre, trihalometanos e cianotoxinas.

- **Controle na rede de distribuição de água:** são realizadas todo mês, ao longo da rede de distribuição, análises em 30 pontos distintos, similares as análises realizadas nas estações de tratamento de água. Além disso, realiza-se, também, o controle biológico da água e a verificação da presença de alumínio na rede de distribuição.

- **Controle da captação de água bruta:** são realizadas análises diárias da água que entra na estação (pH, turbidez e cor), como também, procede-se a análise mensal de parâmetros mais complexos (coliformes totais, DQO e cianobactérias).

Todos os procedimentos adotados têm como finalidade atender os padrões de potabilidade exigidos pela legislação vigente. Em caso de não atendimento de um valor específico, realiza-se imediatamente a coleta de nova amostra de água para a correção do problema identificado.

6.2 OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS

6.2.1 Operação, Manutenção e Administração dos Sistemas de Abastecimento de Água e do Sistema Comercial

Estas atividades são caracterizadas pelas ações rotineiras necessárias ao funcionamento dos sistemas no que se refere à qualidade, quantidade e regularidade na distribuição de água potável, manutenção corretiva de redes, ramais e equipamentos eletromecânicos e nas atividades de apoio à execução destas atividades. As atividades comerciais envolvem as etapas de cadastro comercial, faturamento, arrecadação e atendimento ao público.

Para a execução destas atividades são empregados os seguintes insumos:

- Mão-de-obra especializada necessária para estudos de melhoria da qualidade da água e regularização do abastecimento;
- Equipamentos de laboratório para operação da estação de tratamento e controle de qualidade da água;
- Fornecimento de produtos químicos e reagentes para o tratamento de água, tubos e peças para manutenção de redes e ramais;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- Equipamentos para manutenção de redes e ramais – retro-escavadeira, bomba de esgotamento de vala, compactador, martelete etc.;
- Caminhão, pick-up, veículo leve e moto;
- Equipamentos técnicos para serviços de campo – geofones mecânicos, locador de massa metálica, hastes de escuta e de perfuração, etc;
- Equipamentos, mobiliário e materiais de consumo de escritório e copa e limpeza;
- Telefonia fixa/móvel e radiocomunicação;
- Equipamentos de informática e softwares específicos para a operação do sistema comercial e geração de ordens para execução de serviços;
- Equipamentos para leitura e impressão simultânea de faturas.

6.2.2 Atividades Referentes a Novas Ligações e Prestação de Serviços

Essas atividades são objeto de ordens de serviço e são pagas pelos usuários com base nos preços constantes da Tabela de Serviços de Preços Unitários, compreendendo:

- Prolongamento de redes de distribuição de água, viabilizando o atendimento de novos usuários;
- Expansão da distribuição para alcançar novos usuários;
- Detecção, descobrimento e nivelamento de caixas de registro, com ou sem substituição do mesmo;
- Substituição de hidrômetros danificados, violados e/ou parados;
- Reinstalação de hidrômetros roubados;
- Execução de corte e religação, por inadimplência ou a pedido do usuário;
- Fornecimento ou recuperação e instalação de equipamentos de macromedição;
- Fornecimento de mão-de-obra específica para execução de serviços eventuais, que visem restabelecer a integridade de imóveis ou que melhorem a imagem do serviço.

6.2.3 Gestão do Sistema Comercial e Atendimento ao Público**Introdução**

Atualmente, o Sistema Comercial e de Atendimento ao Público é realizado através da loja da Águas de Itapoá, localizada na Rua Lindóia, 328 no Bairro Itapema do Norte.

O atendimento é feito no escritório central de atendimento ao público, onde também está instalada a central de atendimento aos usuários através do *Call Center* (47) 3443-6464 ou 0800-6432750, registrando e encaminhando solicitações e esclarecimento de dúvidas,

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

emissão de segunda via de faturas, consulta de dívidas e históricos de leituras e consumos, registros de denúncias de fraudes e reclamações diversas, incluindo:

- Consertos diversos;
- Aferições de hidrômetros;
- Ajuste e confirmação cadastral;
- Solicitação de novas ligações;
- Avaliação de análise de faturas emitidas;
- Expansão de rede de abastecimento de água.

A geração de ordens de serviço é centralizada na loja, que faz a triagem das informações e as direciona para o setor de programação de serviços. Está disponibilizado ainda o site www.aguasdeitapoa.com.br onde pode ser feita a maioria das solicitações disponíveis via *Call Center* e loja de atendimento.

Águas de Itapoá

acesse a área de serviços
Identificação do Consumidor: OK

menu

- * A Companhia
- * Produtos e Serviços
- * Qualidade da Água
- * Fatura - 2a Via
- * Notícias
- * Dicas
- * Débito Automático
- * Atendimento ao Cliente

Central de Atendimento

Prefeitura Municipal de Itapoá

Qualidade da Água

Veja a situação da água na sua região através da busca abaixo:

Bairro: Itapena do Norte | Ponto de Coleta: P22 - RUA BENTO F. DA SILVA | Data: 04/2008

Parâmetro	Valor Coletado	Valores Permitidos *	Situação
PH	7,55	6 a 9,5	✓
Turbidez	0,7	0 a 5,00	✓
Cor Aparente	2	0 a 15	✓
Fluoretos	0,0	0 a 1,5	✓
Cloro Residual	1,84	0,2 a 2	✓
Coliformes Totais	0,0	0 a 5%	✓
Escherichia Coli	0,0	0%	✓
Bact. Heterotróficas	0,0	0 a 500	✓

Parecer Técnico: Segundo a Portaria 518, do Ministério da Saúde de 25.03.2004, que determina Normas de Padrões de potabilidade de água destinada ao consumo humano, a amostra é considerada POTÁVEL, com referência aos parâmetro analisados. Estes resultados têm significância restrita e se aplicam exclusivamente à amostra analisada.

* Os valores permitidos são estabelecidos pela Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Águas De Itapoá - Todos os Direitos Reservados

Figura 51 - Tela Indicativa da Qualidade de Água em Pontos da Cidade, Informados pelo Site Águas de Itapoá

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

O horário de atendimento ao público na loja é das 08:00 hs às 12:00 hs e das 13:30 hs às 18:00 hs de segunda a sexta e das 08:00 hs às 12:00 hs aos sábados (somente na alta temporada). Diariamente ocorrem cerca de 30 atendimentos a usuários e na alta temporada este número sobe para aproximadamente 50 usuários.

Serviços de Cadastro

A manutenção dos dados e o cadastramento de novos usuários à base de informações existentes são feitos registrando sigilosamente o nome, identificação e telefone do interessado, além dos dados da própria unidade comercial, tais como: matrícula, localização, endereço físico, categoria de consumidor e tipo de tarifação.

Incluem-se, ainda, os dados da ligação de água, tais como: material da ligação, local da ligação, situação e data da ligação e o seu respectivo hidrômetro, com todas as suas características funcionais.

É Registrado, também, a relação histórica e atual de leituras e consumo, como também, os dados para faturamento, tais como: número de tomadas, economia e categoria. As médias de consumo são preservadas para que o faturamento de consumo da unidade comercial seja feito adequadamente. A manutenção da base cartográfica georeferenciada dos setores comerciais também é feita para representar corretamente a situação real das ligações das unidades comerciais, bem como da rede de distribuição.

Faturamento

O sistema de faturamento envolve uma leitura mensal do hidrômetro da ligação de água da unidade consumidora, bem como a emissão e entrega de um documento de cobrança (fatura) à respectiva unidade. A leitura e entrega da fatura é feita através de coletores de leitura pela equipe de leituristas, cujas informações coletadas são consolidadas nos boletins de leitura, onde são analisadas. As faturas não emitidas por apresentarem algum desvio do padrão (positivo e/ou negativo) de consumo da unidade são analisadas. Efetua-se, então, a crítica da leitura, bem como a possibilidade de revisão da leitura feita e emissão de comunicados de excesso de consumo, de vazamento ou de fraude. Após a análise dos boletins de leitura, as faturas são impressas e entregues pela equipe de leituristas.

Todos os usuários que desejarem ter sua fatura entregue em outro endereço que não o endereço físico da unidade consumidora, terão o cadastramento de endereço alternativo de entrega da fatura, sendo que a mesma será encaminhada ao endereço alternativo através do Correio.

Todo leiturista atua também como fiscal da empresa, observando possíveis irregularidades, reportando tais informações às equipes de trabalho que efetivarão o procedimento de averiguação da irregularidade. Também, de forma sistemática são empreendidos procedimentos de fiscalização em todo o sistema, de forma a ajustar o cadastro das

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

unidades consumidoras, eliminação de ligações clandestinas, controle das ligações canceladas, entre outras atividades relativas à manutenção da base cadastral.

Arrecadação

A estrutura funcional da arrecadação compreende desde o procedimento de recebimento das informações referentes aos pagamentos das contas efetuadas nos agentes arrecadadores credenciados até a quitação dos documentos de cobrança, controlando os pagamentos efetuados em duplicidade, ou cujo valor difere do valor original do documento de cobrança, permitindo a devolução dos valores pagos a maior ou a cobrança dos valores pagos a menor. Compreende, também, a geração da cobrança de multas e juros quando o pagamento for efetuado em atraso.

O sistema inclui, ainda, a análise de pagamentos não identificados e o controle e gerenciamento dos usuários com cadastro de cobrança através de débito automático em conta corrente bancária.

Operacionalização dos serviços

As solicitações são registradas em Ordens de Serviço (OS), sejam a pedido do usuário através do setor de Atendimento ou sejam as de interesse da própria empresa Águas de Itapoá, sendo possível o acompanhamento da situação e do desfecho de cada ordem de serviço.

A interface do sistema operacional é feita por meio do sistema comercial, através do qual é possível a consulta e programação para execução das ordens de serviço em campo.

Todas as irregularidades observadas através do processo de crítica de leitura e de fiscalização do faturamento são convertidas em ordens de serviço, as quais são executadas pelo Setor Operacional. O responsável pelo setor recebe alertas através de mensagens telefônicas e e-mails, apresentando o quantitativo de ordens de serviço e sua origem.

Cada OS representa a solicitação de um serviço, que é identificado através de código, sendo o mesmo parametrizado para especificar sua prioridade, tipo e forma de faturamento, prazo e tempo-padrão de execução, tipo de equipe para execução, etc.

Atuações comerciais operacionais***Atualização cadastral***

São efetuadas atualizações cadastrais, pelas equipes de atendimento e de coleta de leitura, de todas as informações pertinentes à ligação de água e do respectivo hidrômetro, bem como dos dados cadastrais do imóvel, do proprietário e do morador, resgatando assim a base das informações essenciais para a emissão da fatura de cobrança. Para efetivar a

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

atualização cadastral as equipes são treinadas para a utilização de micro-coletores apropriados à função.

Fiscalização

O operador desenvolve campanhas para receber e atender denúncias de fraude, furto de água, desperdícios, vazamentos, depredação do patrimônio público, concessão indevida do uso da ligação de água, entre outros. Todas as denúncias são tratadas com atenção e prontidão para sempre garantir o bom atendimento ao usuário.

Ajuste do cronograma de faturamento

O cronograma do faturamento é ajustado de modo a distribuir as datas de vencimentos das contas, bem como distribuir as atividades operacionais relacionadas ao ciclo do faturamento (coleta de leitura), distribuindo assim a movimentação na rede bancária.

Corte e Religação

Ações que visem a recuperação das contas pendentes devem ser contínuas. A boa relação com o cliente, facilitando o pagamento pendente em parcelas mensais e negociando outras formas de pagamento são objetivos da empresa. Enfim, o que procura-se evitar é o corte físico no cavalete, que além de oneroso e agressivo, é também questionável do ponto de vista jurídico.

6.2.4 Estruturação de Tarifação

O sistema de faturamento abrange a efetivação de uma leitura mensal do hidrômetro da ligação de água da unidade comercial, bem como da emissão e entrega de um documento de cobrança (fatura) à respectiva unidade comercial. A leitura e entrega da fatura é feita de forma instantânea, através de coletores de leitura com impressoras acopladas, sendo que são retidas as faturas que apresentam desvio do padrão (positivo e/ou negativo) de consumo da unidade comercial. As faturas não emitidas são analisadas efetuando-se a crítica da leitura coletada, com a possibilidade de revisão da leitura coletada e com a emissão de comunicados de excesso de consumo, de vazamento ou de fraude, quanto for constatado tal ocorrência. A entrega das faturas não emitidas de forma instantânea é feita após o processo de crítica da leitura, no endereço da unidade comercial. Todo o cliente que desejar ter sua fatura entregue em outro endereço, que não seja o endereço físico da unidade comercial, tem o cadastramento de endereço alternativo de entrega da fatura, sendo que a fatura será encaminhada ao endereço alternativo através dos serviços dos Correios (como exemplo, cita-se a maioria dos clientes veranistas).

Todo leiturista atua também como fiscal da empresa e em observando irregularidades, reporta-se às equipes de trabalho que efetivam o procedimento de averiguação da irregularidade, bem como proceder com o ajuste da irregularidade. Também, de forma sistemática, são empreendidos procedimentos de: fiscalização em todo o município, de forma a ajustar o cadastro das unidades comerciais; eliminação de ligações clandestinas; controle das ligações canceladas; entre muitas outras atividades relativas à manutenção da base cadastral.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

O sistema de Faturamento é responsável por executar o cálculo do consumo de água e serviços, onde registra o tipo de leitura e consumo efetuado, seus históricos, permitindo a emissão instantânea da fatura, totalmente integrado ao módulo de arrecadação.

A estrutura funcional da Arrecadação compreende desde o procedimento de recebimento das informações referentes aos pagamentos das contas efetuados nos agentes arrecadadores credenciados até a quitação dos documentos de cobrança, sendo controlados os pagamentos efetuados em duplicidade, ou cujo valor do pagamento difere do valor original do documento de cobrança, permitindo a devolução dos valores pagos a maior ou a cobrança dos valores pagos a menor. Compreende, também, a geração da cobrança de multas e juros quando o pagamento for efetuado além do prazo de vencimento estabelecido para o cliente.

A análise de pagamentos não identificados é outro procedimento indispensável para o bom funcionamento da estrutura de Arrecadação, bem como o controle e gerenciamento dos clientes com cadastro de cobrança através de débito automático em conta corrente bancária.

Software de gestão do sistema comercial***Introdução***

A gestão do sistema comercial e atendimento ao público utiliza software comercial que possibilita o equilíbrio funcional entre as áreas comercial e operacional, traduzido em retorno financeiro, advindo da maximização de resultados, redução de perdas de receita e eliminação de custos operacionais desnecessários.

O sistema está preparado para executar todos os processos básicos que compõem o ciclo comercial do operador.

O software comercial utiliza linguagem de desenvolvimento Java, tendo a execução de 100% dos seus módulos em ambiente Web com interface gráfica em HTML, conforme detalhado na Figura 52.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Figura 52 – Tela do Software SanSys

Linguagem Java

O software comercial foi desenvolvido na linguagem Java, sendo compatível com qualquer sistema operacional, com qualquer arquitetura (multi plataforma) e com todos os sistemas operacionais disponíveis atualmente no mercado (Windows, Linux, Mac, Solaris etc).

A linguagem Java é compacta e de fácil distribuição pelas redes locais ou alargadas. Tem interface gráfica tradicional, permitindo a criação de aplicações complexas e de resposta rápida, mas pode também ser usada em ambiente Web - Intranet, Extranet ou Internet.

Java é também utilizável em micro-dispositivos, desde cartões com microchip a telefones celulares.

Operação no ambiente WEB

O software comercial possibilita a execução de todos os seus módulos em ambiente WEB, fazendo parte das "intranets" e "extranets", e não somente publicando dados. Além de consultar informações, cadastra, imprime, altera e trabalha totalmente na rede Web sem a necessidade de instalar qualquer outro aplicativo ou periférico nos computadores que irão acessar os módulos do software comercial.

O software possui 100% dos seus módulos na Web e conforme mostra a Figura 53, permite atender a estruturas descentralizadas da gestão e operação dos serviços, bastando apenas aos usuários do sistema possuir acesso à internet.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

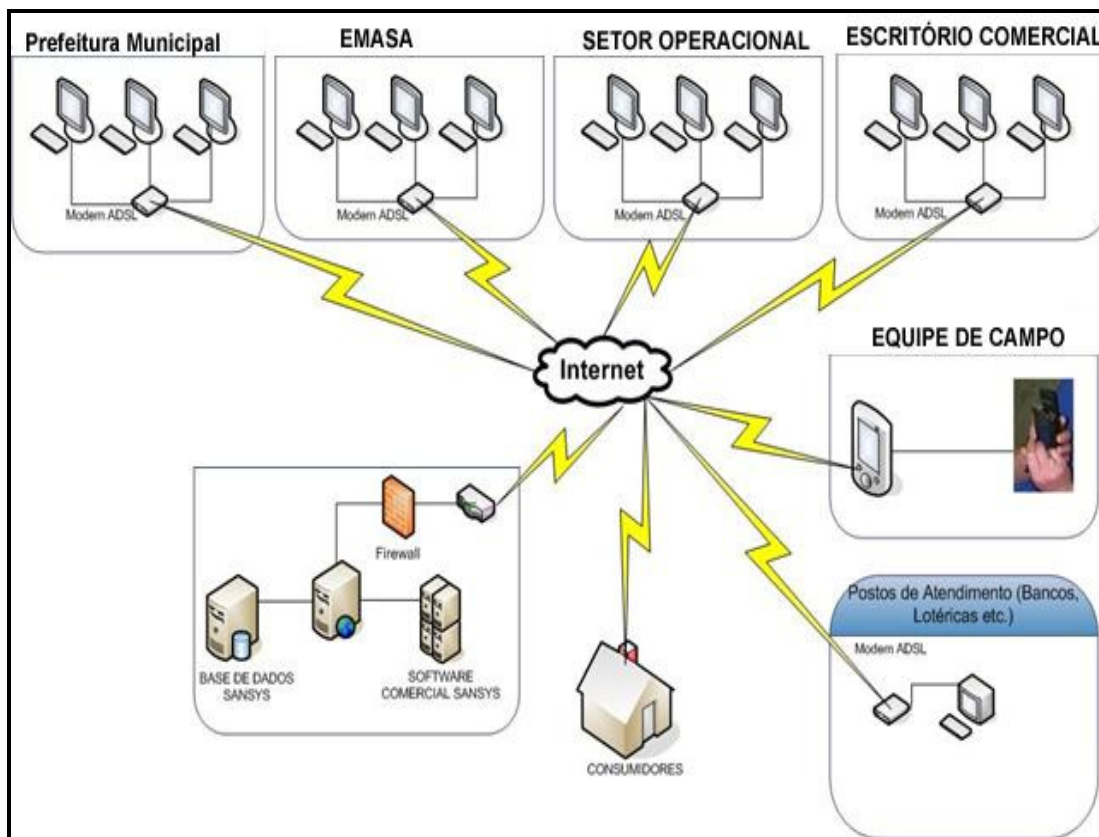


Figura 53 – Fluxograma dos módulos do software

Sistema gerenciador de banco de dados

O software utiliza qualquer Sistema Gerenciador de Banco de Dados existente no mercado, podendo ser utilizado desde os bancos de dados mais reconhecidos como ORACLE e MS-SQL ou por bancos de dados gratuitos, como MYSQL.

Configuração de emissão de relatórios via usuário e programador

O software possui módulo para a geração de relatórios que possibilita ao usuário ou programador gerar o relatório de forma on-line, ou através de agendamento, onde o usuário informa a data e hora que deseja que o relatório seja gerado. Possibilita ao usuário escolher em qual o formato deseja visualizar o relatório, podendo escolher entre os formatos PDF (Adobe Acrobat), RTF (Microsoft Word), HTML (Internet Explorer), XLS (Microsoft Excel), CSV (texto).

Ajuda on-line

O software disponibiliza toda a documentação técnica (manuais) para o usuário, tanto em meio magnético como para impressão em papel A4, inclusive permitindo seu acesso nas próprias telas do sistema, possibilitando ainda ao usuário, em qualquer tela, acionar a sua respectiva ajuda, esclarecendo qualquer dúvida sobre as funcionalidades do sistema.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Módulo de atendimento ao usuário

O software comercial possui um módulo completo de atendimento ao usuário, que centraliza diversas informações referentes aos usuários e outros objetos, preservando o registro dos atendimentos efetuados, histórico dos processos realizados, das ordens de serviço solicitadas e alteração de diversas informações cadastrais, conforme descrito a seguir.

Localização de unidades através da matrícula

The screenshot shows the SanSys web application interface. The browser address bar displays "http://192.168.1.1:8080 - ...:SanSys:.... - Microsoft Internet Explorer". The page title is "SanSys - Gestao de Saneamento". The navigation menu includes "Unidade Comercial", "Cliente Comercial", "Logradouro", "Órgão Centralizador", and "Pesquisas". A search box contains the registration number "345494-0" and is labeled "Matricula: 345494-0" with a red box around it and a red arrow pointing to the "Informar a Matricula" button. Below the search box, the user information is displayed: "Proprietário: Nome Proprietário", "Morador: Nome Morador", "Logradouro: Av. Juville, 9999", and "Localização: 01.01.0228.0042.0090.0001". The status information shows "Situação Ligação Água: Ativa" and "Situação Ligação Esgoto:". The main content area is titled "Unidade Cadastros" and contains two radio buttons: "Cliente Morador" and "Cliente Proprietário". The "Cliente Morador" section has fields for "Nome:", "CPF:", "Número Documento:", "Tipo de Documento: Não Informado", and "Número Telefone:". The "Cliente Proprietário" section has fields for "Nome:", "CPF:", "Número Documento:", "Tipo de Documento: Não Informado", and "Número Telefone:". The bottom navigation bar includes "Novo Unidade", "Faturas", "Cadastros", "AS", "Leituras e Consumo", and "Contas Diversas".

Figura 54 - Tela para localizar a unidade através da matrícula

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Localização de unidades através do logradouro

SanSys - Gestão de Saneamento

Bem Vindo

>> Cadastros

Unidade de Consumo ?

Pesquisa por Matrícula Pesquisa Avançada

Tipo de Endereço: Físico Principal

Pesquisar unidade de um determinado logradouro

Logradouro: 10 AV. ANTÔNIO RAMOS ALVIM

Tipo de Cliente: Proprietário

CEP: _____

Nome Cliente: _____

Nr. Documento: _____ CPF

Nr. Localização: _____

Nr. Hidrometro: _____

Id Unidade: _____

Ordem: Cliente

Pesquisar

Figura 55 - Tela para localizar a unidade através do logradouro

Consulta a tabela de preços de serviço

SanSys - Gestão de Saneamento

Bem Vindo

Unidade Comercial | Cliente Comercial | Logradouro | Órgão Centralizador | Pesquisas

Atendimento Pesquisas ?

Tipo de Pesquisa: Tarifas de Água e Esgoto

Data: 10/07/2005

Estrutura Empresa: _____

Categoria Tipo Tarifa: - Todos -

Pesquisar

Código Serviço	Descrição Serviço	Valor
3355	LA INST. RES. DN 1/2" E 3/4" LOC. C/ASF.	50,46
4311	LE INST. DN 6" LOC. C/ASF. MAT. CIA	209,72
3922	LA RELIQ/CORTE CAV.	14,29
3101	LA CONS. CAV. DANIF	9,98
3357	LA INST. RES DN 1/2" E 3/4" LOC. S/ASF.	50,46
3251	LA DESLOC. RP DN 1/2" E 3/4" LOC. C/ASF.	66,99
3253	LA DESLOC. RP DN 1/2" E 3/4" LOC. S/ASF.	66,99

Figura 56 - Tela para consultar tabela de preços de serviços

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Consulta à tabela de tarifas

Categoria Tipo Tarifa	Faixas	Valor	Percentual de Esgoto
Residencial - Normal	0 à 10	50,46	80 %
Residencial - Normal	11 à 25	209,72	80 %
Residencial - Normal	25 à 99999	14,29	80 %
Comercial - Normal	0 à 10	9,98	80 %
Comercial - Normal	11 à 25	50,46	80 %
Comercial - Normal	25 à 99999	66,99	80 %

Figura 57 - Tela para consultar tabela de tarifas

O software permite o cadastramento de novas ligações para uma determinada unidade comercial, como também, permite pesquisar uma conta serviço para um determinado usuário.

É possível selecionar diversas faturas pendentes para a emissão de segunda via de fatura agrupada, ou selecionar apenas uma para a emissão de segunda via para uma única fatura, e ainda consultar as faturas emitidas para um determinado usuário, possibilitando pesquisar através da situação (cancelada, pendente, quitada, em processo).

Permite, ainda, simular o cálculo de faturas para um determinado usuário, possibilitando a análise de diversas situações, como por exemplo: adicionar ou remover categorias de tarifa, indicar cobrança ou não de água ou esgoto, informar um consumo de faturamento, etc. O sistema apresenta os valores da fatura conforme os dados informados para a simulação. É possível ainda emitir fatura antecipada conforme o cronograma de faturamento e a geração de conta final por desligamento a pedido.

O software permite também consultar os dados cadastrais de débito automático em conta bancária dos usuários, bem como consultar todos os dados do hidrômetro instalado no imóvel. Permite ainda consultar todos os documentos extra faturados emitidos para um determinado usuário, tais como: parcelamentos, segundas vias de fatura, avisos de débito e cobrança de serviço, como também, a realização do acompanhamento dos parcelamentos e transferências de débitos realizadas para os usuários.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Controles e/ou gerenciamento***Controle de medição e leitura manual e informatizada***

O software possui rotinas que visam a garantir o controle da medição de leitura manual ou informatizada e da emissão instantânea com crítica das leituras coletadas.

O processo de crítica de leitura permite identificar e tratar consumos, leituras e ocorrências indevidas, permitindo ainda identificar e ajustar faturas que eventualmente possuam falta de integridade de informação.

Possui módulo de arrecadação completo que garante o gerenciamento de todos os procedimentos de cobrança, possibilitando o controle das pendências e da política de recuperação de débito, através da emissão parametrizada dos avisos de débito e do acompanhamento de sua quitação, com implantação automática da autorização de corte e supressão.

Possui, também, um módulo de arrecadação que envolve a estrutura para a recepção e tratamento dos pagamentos efetuados em cada agente arrecadador conveniado. Cada pagamento é associado à fatura de origem, seja oriundo de débito em conta ou de pagamento normal.

6.2.5 Faturamento e Receita

A tabela a seguir, apresenta o faturamento e a receita relativos à distribuição de água tratada no Município de Itapoá, tendo como referência o período entre agosto de 2008 e agosto de 2009.

Tabela 36 – Faturamento e Receita - Itapoá

REFERÊNCIA	FATURAMENTO (R\$)	RECEITA (R\$)	DIF. REC. - FAT. (R\$)
08/2008	284.318,13	245.652,00	-38.666,13
09/2008	288.083,57	265.847,00	-22.236,57
10/2008	281.026,97	261.843,00	-19.183,97
11/2008	299.374,84	256.692,00	-42.682,84
12/2008	306.436,41	325.601,00	19.164,59
01/2009	521.274,72	321.312,00	-199.962,72
02/2009	398.272,05	432.316,00	34.043,95
03/2009	335.402,79	382.592,00	47.189,21
04/2009	310.475,57	331.611,00	21.135,43
05/2009	288.318,59	290.955,00	2.636,41
06/2009	288.237,60	284.452,00	-3.785,60
07/2009	274.813,99	309.146,00	34.332,01
08/2009	270.705,71	277.633,00	6.927,29
BALANÇO			-161.088,94

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

O gráfico abaixo apresenta a diferença entre o faturamento e a receita entre o período de agosto de 2008 e agosto de 2009. Observa-se, pela tabela anterior e pelo gráfico abaixo, que houve um déficit de R\$161.088,94 no período referido, representando uma inadimplência de aproximadamente 4%, taxa essa que pode ser considerada baixa se comparada com a inadimplência existente nos demais estados brasileiros.

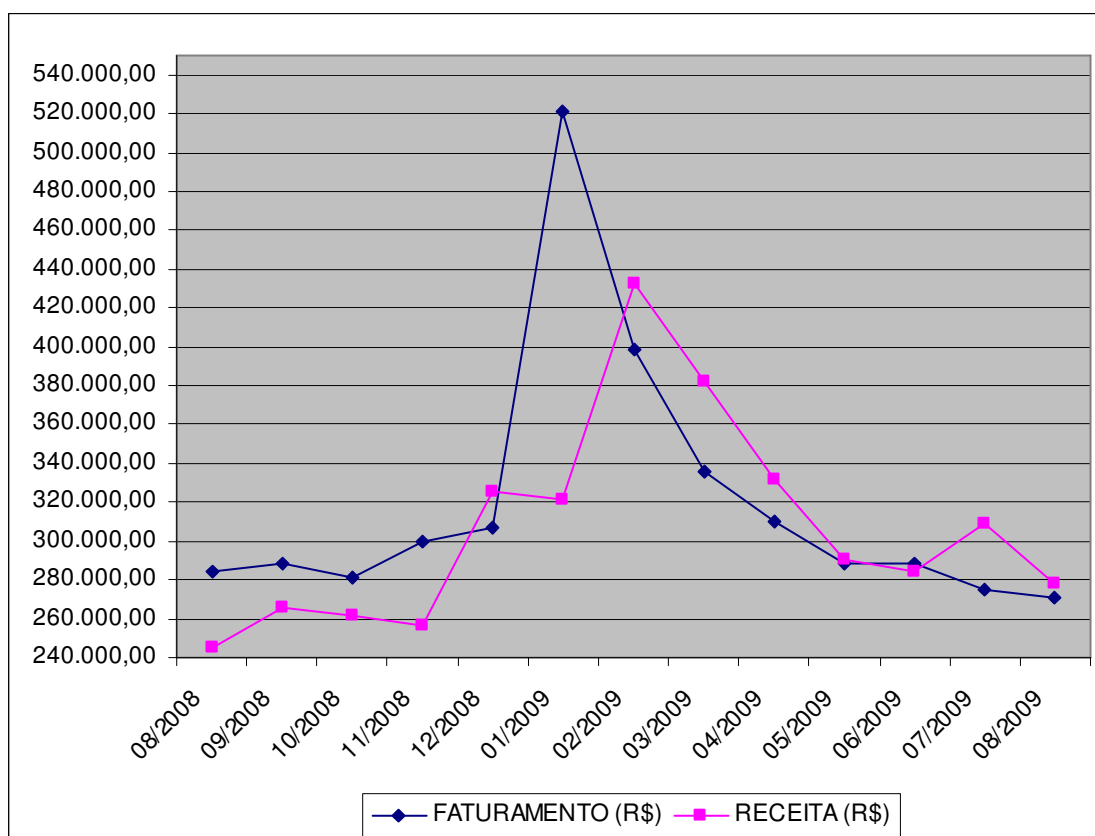


Figura 58 – Diferença entre o faturamento e a receita

6.2.6 Corpo Funcional

A estrutura atual para a execução das atividades acima descritas é composta de aproximadamente 39 pessoas.

6.2.6.1 Operação da Estação de Tratamento de Água

- Oito operadores de ETA;
- Um auxiliar de operador de ETA
- Um engenheiro químico;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- Um engenheiro sanitarista.

6.2.6.2 Manutenção de redes e ramais de água, novas ligações, cortes e religações

- Um operador de retro escavadeira;
- Um motorista;
- Sete encanadores;
- Quatro auxiliares de encanador;
- Um ajudante de servente.

6.2.6.3 Operação do sistema comercial e atendimento ao público

- Um coordenador;
- Uma secretária;
- Um auxiliar de serviços gerais;
- Três leituristas;
- Dois fiscais;
- Dois atendentes.

6.2.6.4 Setor administrativo e financeiro

- Uma secretária;
- Um cadista;
- Um gerente administrativo;
- Um gerente operacional.

6.2.6.5 Recursos materiais

A estrutura de recursos materiais é composta de:

- Escritório de administração localizado ao lado da área da ETA Principal, equipado com computadores e conexão à Internet banda larga, telefones e fax.
- Loja no centro da cidade para atendimento ao público;
- Três veículos utilitários leves (saveiro) para as equipes de manutenção de redes e ramais de água e novas ligações;
- Um caminhão basculante toco

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- Duas retroescavadeiras;
- Uma motocicleta CG para equipe de leitura e entrega de faturas.

6.2.7 Despesas Operacionais

Para as despesas operacionais serão considerados os custos referentes aos produtos químicos utilizados nas estações de tratamento de água, como também, o consumo de energia elétrica nas mesmas estações.

As tabelas, a seguir, apresentam a média das despesas citadas no parágrafo anterior, tendo como referência o período compreendido entre agosto de 2008 e agosto de 2009.

Tabela 37 – Produtos Químicos Utilizados no Tratamento de Água

MÉDIA ANUAL DE CONSUMO		QTADE PRODUTO (Kg)		TOTAL (Kg)	VALOR (R\$)		TOTAL (R\$)
Produto	Preço/Kg	ETA 1*	ETA 2**		ETA 1*	ETA 2**	
Barrilha	R\$ 1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cal	R\$ 0,60	80,00	0,00	80,00	48,00	0,00	48,00
Hidróxido de Sódio (Soda)	R\$ 1,20	1.905,00	600,00	2.505,00	2.286,00	720,00	3.006,00
Hipoclorito	R\$ 1,15	14.280,00	744,00	15.024,00	16.422,00	855,60	17.277,60
Peróxido	R\$ 2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sulfato de alumínio (líquido)	R\$ 1,38	7.280,00	1.850,00	9.130,00	10.046,40	2.553,00	12.599,40
Sulfato de alumínio (pó)	R\$ 0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fluossilicato de Sódio	R\$ 7,84	115,00	0,00	115,00	901,60	0,00	901,60
Polímero	R\$ 19,82	15,00	0,00	15,00	297,30	0,00	297,30

* ETA 1 = ETA Principal

** ETA 2 = ETA Secundária

Tabela 38 – Consumo de Energia Elétrica nas Estações

LOCAL DO MEDIDOR		MEDIDOR	MÉDIA CONSUMO/ANO	
Nº	Local	Nº	KWh	Valor (R\$)
1	Medidor - ETA I Rua 650	22418920	0	4.443,14
2	Medidor - ERAB ETA I, Rua 650	30711670	19005	7.082,85
3	Medidor - ETA II Estrada Geral Sai Mirim	12328230	33917	11.277,31
4	Medidor - ETA II Estrada Geral Sai Mirim	12215789	0	11,19
5	Medidor - Booster, Rua 1990	30724860	558	207,95
6	Medidor - Elevado Bairro São José (Desativada)	25849469	136	49,91
7	Medidor - Escritório Comercial, Rua Lindóia, 328	18267870	918	371,31
8	Medidor - Escritório ETA 1	24374149	277	110,69
	TOTAL	54811		23.554,35

* ETA 1 = ETA Principal

** ETA 2 = ETA Secundária

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**6.2.8 Estudos e Projetos Existentes e/ou em Elaboração**

Atualmente, está em elaboração um projeto para redução de perdas dentro da estação de tratamento, além de melhorias no setor de controle da ETA.

6.2.9 Obras em Andamento e/ou Programadas

Existem 3 (três) obras programadas para o melhoramento do sistema de abastecimento de água:

- Ampliação do Tanque de Contato da ETA Principal: Atualmente, o tanque de contato tem capacidade para atendimento da demanda de consumo somente para baixa temporada. Com o aumento do consumo no período de verão, o tempo de permanência da água no tanque de contato é reduzido, dessa maneira, as substâncias químicas acabam tendo que reagir na rede de distribuição de água. Em virtude dessa problemática, será realizada, futuramente, a ampliação do tanque de contato, podendo atender, assim, com eficiência as altas taxas de consumo de água tratada.

- Ampliação da Rede de Distribuição de Água Tratada: Está programada para os próximos meses a execução de 9.000 m de rede em diversos bairros da cidade.

- Construção de um Filtro Descendente para a ETA Principal: Atualmente, a estação trabalha com 4 equipamentos de filtragem, com a adição de mais um filtro será aumentada a capacidade de encaminhar água tratada para a rede de distribuição.

Além das obras supracitadas, a Companhia Águas de Itapoá realiza, no período que antecede os meses de verão, manutenções preventivas nos equipamentos que compõem o sistema de abastecimento de água, com o objetivo de proporcionar uma melhor qualidade no tratamento de água em razão do elevado número de consumidores existentes na alta temporada.

6.2.10 Licenciamento Ambiental

Todas as unidades que compõem o sistema de abastecimento de água de Itapoá não possuem, atualmente, licença ambiental de operação junto ao órgão ambiental competente (Fundação do Meio Ambiente - FATMA).

6.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Atualmente, não existe sistema de esgotamento de sanitário para o Município de Itapoá.

6.4 ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS

O atual operador vem operando o sistema de abastecimento de água de Itapoá dentro dos padrões normais de qualidade, com os recursos disponíveis. Eventuais correções se

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

inserem no contexto da implementação de uma modalidade institucional de prestação do serviço, capaz de conferir a necessária segurança contratual, com a qual será então possível realizar investimentos de maior vulto e assim obter plena atualização tecnológica para a adequada da operação, manutenção e controle dos sistemas.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

7 ETAPA 5 – ELABORAÇÃO DOS CENÁRIO DE EVOLUÇÃO**7.1 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PROJETO**

Os projetos de engenharia de sistemas de água e esgotos usualmente adotam um período de estudo de 20 anos. Este não é um estudo convencional onde se consideram somente as características de natureza técnica relativas ao projeto das instalações. Além dessas, serão analisados os aspectos da gestão do serviço, que permitam obter, de uma maneira mais eficiente, o atendimento às metas de serviço adequado.

Admite-se que todas as medidas e providências necessárias para implementar as recomendações deste estudo possam estar concluídas até 31/12/2009. Assim, o período de 20 anos será contado a partir de 01/01/2010, com término em 31/12/2029.

7.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Conforme discutido nas etapas iniciais, é conveniente estabelecer o planejamento do Sistema de Abastecimento de Água e Sistema de Esgotamento Sanitário de Itapoá. Assim, onde cabível, os estudos aqui tratados se iniciarão com as projeções de população. A Tabela 39 apresenta os dados obtidos junto ao IBGE.

Tabela 39 - Dados populacionais de Itapoá

População	Ano			
	1970	1980	1991	2000
Total	-	-	4.007	8.839
Urbana	-	-	3.309	8.191
Rural	-	-	698	648

Fonte: IBGE

OBS: O Município foi criado em 26/04/1989 e antes era Distrito de Garuva.

Tabela 40 - Evolução populacional

Situação do domicílio	Ano		Crescimento 91/00	Taxa Geométrica anual média
	1991	2000		
Total	4.007	8.839	120,59%	9,19%
Urbana	3.309	8.191	147,54%	10,60%
Rural	698	648	-7,16%	-0,82%

Como acontece em outros municípios do Estado, a população rural da cidade de Itapoá vem diminuindo ao longo dos anos. Tal fato pode ser observado na tabela anterior onde o município apresentou um crescimento negativo de 7,16% entre os anos de 1991 e 2000.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 41 - Número de Domicílios

Ano	
1991	2000
808	2.351

Fonte: IBGE

Se caso fossem adotadas as taxas de crescimento apresentadas na Tabela 40, a projeção populacional para 2007 seria de:

- População Urbana:
 $8.191 \times (1,106)^7 = 16.581$ habitantes.
- População Município:
 $8.839 \times (1,0919)^7 = 16.356$ habitantes.

Entretanto, a projeção apresentada acima não é coerente com a contagem populacional realizada pelo IBGE em 2007, que resultou em 10.719 habitantes, o que significa 21,27 % de crescimento entre 2000 e 2007 ou ainda 2,79% ao ano, taxa bem inferior ao período entre 1991 a 2000.

Para o ano de 2009, conforme apresentado anteriormente, o IBGE indica para o Município de Itapoá, em sua estimativa populacional, o número de 11.489 habitantes (população rural e urbana), sendo que durante a alta temporada (dezembro á fevereiro), estima-se uma população flutuante de 200.000 habitantes (aproximadamente), durante todo o período. Faz-se necessário citar que a população flutuante presente em Itapoá na alta temporada vêm aumentando a cada ano, sendo seu dimensionamento de grande importância para a projeção do sistema de abastecimento de água do município.

Os números apresentados pelo IBGE, acima apresentados, são muito contestados quanto à sua precisão, sendo usadas geralmente baixas taxas de crescimentos populacionais. Segundo o próprio IBGE, existe sim a possibilidade de falha no processo de contagem das populações. Essas falhas podem estar atreladas ao tipo de metodologia utilizada nas contagens.

7.2.1 Projeção pelos dados da CELESC

Para a projeção populacional através dos dados fornecidos pela CELESC, considerou-se apenas número total de consumidores residenciais, sendo a relação de veranistas mais fixos a partir do IBGE dados de 2000:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de domicílios total}}{\text{N}^\circ \text{ de domicílios população residente}} = \frac{9.627}{2.561} = 3,759$$

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- % Domicílios Fixos: $\frac{2.561}{9.627} \cong 0,266$ ou 27%
- % Domicílios Veranistas $\cong \frac{9.627 - 2.561}{9.627} \cong 0,734$ ou 73%

O número de habitantes fixos por domicílio para o ano de 2000 (último Censo) foi assim calculado:

Nº de habitantes/ou população residente fixa em 2000 = 8.191 habitantes

Domicílios fixos = 2.561

Assim: $\frac{8.191}{2.561} = 3,20$ habitantes/domicílio.

2.561

Tabela 42 – Número Total de Consumidores Residenciais

ANO	Nº TOTAL CONSUMIDORES RESIDENCIAIS	DOMICÍLIOS % a.a INCREMENTOS	CONSUMO ANUAL CATEGORIA RESIDENCIAL (10 ³ KWh)	% a.a INCREMENTO CONSUMO
1999	6.702	-	8.781,5	-
2000	7.589	13,23	9.581,7	9,11
2001	8.167	7,62	10.158,2	6,02
2002	8.792	7,65	10.485,5	3,22
2003	9.412	7,05	11.207,5	6,89
2004	10.087	7,17	11.785,3	5,15
2005	10.644	5,52	12.255,9	3,99
2006	11.211	5,33	12.417,8	1,32

Fonte: CELESC

Cálculo da estimativa para 2007: $11.211 \times 1,0533 = 11.809$ consumidores residenciais (incluindo os veranistas).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Da análise dos dados anteriores adotar-se-á os seguintes dados para 2007:

- População total residente + flutuante:

Residente: $11.809 \times 0,270 \times 3,20 \text{ hab/dom} = 10.203 \text{ habitantes.}$

Veranista: $11.809 \times 0,73 \times 5,00 \text{ hab/dom} = 43.103 \text{ habitantes.}$

Total = 53.306 habitantes

$$K = \frac{43.103}{10.203} = 4,225$$

A população urbana fixa pelo IBGE para 2007 é igual a 10.719 – 648 (rural) = 10.071 habitantes, que praticamente confere o estimado (10.203 hab) para população residente fixa.

Haveria necessidade de ainda considerar os veranistas de camping, pousadas, hotéis e associações. Porém, o parâmetro de 5 pessoas em média para o total dos (11.809 x 0,73) = 8.621 domicílios de veranistas cobre com folga a estimativa, pois se considerarmos 4 habitantes/domicílio, teríamos mais 34.482 veranistas nos domicílios, que acrescido mais 8.621 habitantes em hotéis, pousadas, camping, resultaria em um total de 43.103 habitantes.

É evidente que em algumas ocasiões como o Natal, Reveillon, Carnaval ou finais de semana pode até ser superada a estimativa.

7.3 ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS (Escolha de um cenário)

Para a projeção futura e conseqüentemente para a elaboração dos cenários, para os vinte anos de horizonte (2010-2029), serão adotadas três taxas de crescimento da população:

a) Taxa de crescimento baixa de 2,50 % ao ano, considerando que as condições sejam as seguintes:

- Não seja concluída a construção do porto;
- Aumento considerável no preço dos lotes, em conseqüência da grande procura para construção de novos empreendimentos, fazendo com que a população flutuante migre para outros balneários;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- Falta de infraestrutura no município principalmente no setor de saneamento, ocasionando falta de água e poluição no mar por falta de saneamento básico, fazendo com que a população flutuante migre para outros balneários.
 - As condições de infra-estrutura urbana municipal não tiveram grandes avanços, apenas alguns investimentos em drenagem urbana, como resultado dos graves alagamentos ocorridos em 2008.
 - a circulação viária na SC 412 (entre Garuva / Itapoá e Guaratuba) apresenta sérios congestionamentos durante a temporada de varaneio, o que afugenta a frequência de veranistas em Itapoá. A princípio, este problema só será solucionado com a implantação do contorno rodoviário de Garuva (que nem existe projeto, apenas estudos de planejamento).

b) Taxa de crescimento média de 5,33 % ao ano, considerando que as condições sejam as seguintes:

- Retardamento da conclusão das obras do porto
 - O cronograma físico das obras foi alterado para conclusão de maio/2010 para dezembro de 2010;
- Ligeiro aumento no preço dos lotes, em consequência da procura para construção de novos empreendimentos, fazendo com que a população flutuante migre para outros balneários;
 - Segundo informações locais, já ocorre um acréscimo no valor dos imóveis por conta do aquecimento do mercado e da disponibilidade de recursos e de crédito imobiliário
- Falta de investimentos em infraestrutura viária na região.
 - As obras de implantação da SC 415 estão extremamente atrasadas, com previsão mínima de conclusão para meados de 2011;

c) Taxa de crescimento alta de 7,00 % ao ano, considerando que as condições sejam as seguintes:

- Crescimento significativo do setor imobiliário e aumento expressivo na oferta de empregos devido à instalação do porto em curto prazo;
 - Não se considera este quadro de alto crescimento.
- Ampliação e modernização da rodovia SC 415;
 - As obras de implantação da SC 415 estão extremamente atrasadas, com previsão mínima de conclusão para meados de 2011;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- Fortificação da cultura em que cada vez mais a população procura áreas balneárias para passar férias e festas de final de ano;
 - Sem grande procura motivada por mudança cultural. Itapoá continua na retaguarda em relação aos demais municípios litorâneos de Santa Catarina
- Manutenção ou crescimento contínuo do custo dos imóveis de balneários próximos (São Francisco do Sul, por exemplo), fazendo com que os turistas procurem Itapoá por ser mais atrativo economicamente;
 - Não existe esta expectativa
- Possibilidade da melhoria do transporte através de balsa, entres os municípios de São Francisco do Sul e Itapoá; e
 - permanecem as precárias condições de travessias aquáticas por balsa, assim como as estradas não pavimentadas que dão acesso as mesmas estão em péssimas condições, resultado das constantes chuvas da região.
- Pavimentação de uma rodovia interligando os municípios de São Francisco do Sul, Joinville e Itapoá (Rodovia Costa do Encanto).
 - Sem previsão de início de obras.

d) Taxa de crescimento variável da população fixa, nos próximos 20 anos (iniciando em 4,6 % ao ano em 2010 e terminando em 1,8 % ao ano em 2029), considerando que as condições sejam as seguintes, assim como crescimento variável da população flutuante, em percentual menor, devido aos sérios problemas viários de acesso a Itapoá.

- Retardamento da conclusão das obras do porto
 - O cronograma físico das obras foi alterado para conclusão de maio/2010 para dezembro de 2010;
- Ligeiro aumento no preço dos lotes, em consequência da procura para construção de novos empreendimentos, fazendo com que a população flutuante migre para outros balneários;
 - Segundo informações locais, já ocorre um acréscimo no valor dos imóveis por conta do aquecimento do mercado e da disponibilidade de recursos e de crédito imobiliário
- Falta de investimentos em infraestrutura viária na região.
 - As obras de implantação da SC 415 estão extremamente atrasadas, com previsão mínima de conclusão para meados de 2011;
- Falta de infraestrutura no município principalmente no setor de saneamento, ocasionando falta de água e poluição no mar por falta de saneamento básico, fazendo com que a população flutuante migre para outros balneários.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- As condições de infra-estrutura urbana municipal não tiveram grandes avanços, apenas alguns investimentos em drenagem urbana, como resultado dos graves alagamentos ocorridos em 2008.

- a circulação viária na SC 412 (entre Garuva / Itapoá e Guaratuba) apresenta sérios congestionamentos durante a temporada de varaneio, o que afugenta a frequência de veranistas em Itapoá. A princípio, este problema só será solucionado com a implantação do contorno rodoviário de Garuva (que nem existe projeto, apenas estudos de planejamento).

A seguir, serão apresentados cenários utilizando taxas de crescimento baixa (2,50%a.a), média (5,33%a.a) e alta (7,00%a.a), culminando, por último, na apresentação do cenário considerado ideal.

7.3.1 Cenário 1 - Para taxa baixa de 2,50 % ao ano

O cenário 1 apresenta a projeção populacional, fixa e flutuante, para o período de projeto estabelecido (2010-2029), utilizando uma taxa de crescimento baixa, equivalente a 2,50% ao ano.

Tabela 43 - Projeção Populacional de 2,50% ao ano

ANO	POPULAÇÃO FIXA (HAB)	POPULAÇÃO FLUTUANTE* (HAB)	POPULAÇÃO TOTAL
2007	10.203	43.108	53.311
2008	10.458	44.185	54.643
2009	10.720	45.290	56.010
2010	10.988	46.422	57.410
2011	11.262	47.583	58.845
2012	11.544	48.772	60.316
2013	11.832	49.992	61.824
2014	12.128	51.241	63.370
2015	12.431	52.523	64.954
2016	12.742	53.836	66.578
2017	13.061	55.181	68.242
2018	13.387	56.561	69.948
2019	13.722	57.975	71.697
2020	14.065	59.424	73.489
2021	14.417	60.910	75.327
2022	14.777	62.433	77.210
2023	15.146	63.994	79.140
2024	15.525	65.593	81.118

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

2025	15.913	67.233	83.146
2026	16.311	68.914	85.225
2027	16.719	70.637	87.356
2028	17.137	72.403	89.540
2029	17.565	74.213	91.778

$$* K = \frac{43.103}{10.203} = 4,225$$

7.3.2 Cenário 2 - Para taxa média de 5,33 % ao ano

O cenário 2 apresenta a projeção populacional, fixa e flutuante, para o período de projeto estabelecido (2010-2029), utilizando uma taxa de crescimento média, equivalente a 5,33% ao ano.

Tabela 44 - Projeção Populacional de 5,33% ao ano

ANO	POPULAÇÃO FIXA (HAB)	POPULAÇÃO FLUTUANTE* (HAB)	POPULAÇÃO TOTAL
2007	10.203	43.108	53.311
2008	10.747	45.405	56.152
2009	11.320	47.825	59.145
2010	11.923	50.375	62.297
2011	12.558	53.059	65.618
2012	13.228	55.888	69.115
2013	13.933	58.866	72.799
2014	14.675	62.004	76.679
2015	15.458	65.309	80.766
2016	16.282	68.790	85.071
2017	17.149	72.456	89.606
2018	18.063	76.318	94.382
2019	19.026	80.386	99.412
2020	20.040	84.670	104.711
2021	21.108	89.183	110.292
2022	22.234	93.937	116.170
2023	23.419	98.944	122.362
2024	24.667	104.217	128.884
2025	25.982	109.772	135.754
2026	27.366	115.623	142.989
2027	28.825	121.786	150.611
2028	30.361	128.277	158.638
2029	31.980	135.114	167.094

$$* K = 4,225$$

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

7.3.3 Cenário 3 - Para taxa média de 7,00 % ao ano

O cenário 3 apresenta a projeção populacional, fixa e flutuante, para o período de projeto estabelecido (2010-2029), utilizando uma taxa de crescimento alta, equivalente a 7,00% ao ano.

Tabela 45 - Projeção Populacional de 7,00% ao ano

ANO	POPULAÇÃO FIXA (HAB)	POPULAÇÃO FLUTUANTE* (HAB)	POPULAÇÃO TOTAL
2007	10.203	43.108	53.311
2008	10.917	46.125	57.042
2009	11.681	49.354	61.035
2010	12.499	52.809	65.308
2011	13.374	56.505	69.879
2012	14.310	60.461	74.771
2013	15.312	64.693	80.005
2014	16.384	69.222	85.605
2015	17.531	74.067	91.598
2016	18.758	79.252	98.010
2017	20.071	84.799	104.870
2018	21.476	90.735	112.211
2019	22.979	97.087	120.066
2020	24.588	103.883	128.470
2021	26.309	111.155	137.463
2022	28.150	118.935	147.086
2023	30.121	127.261	157.382
2024	32.229	136.169	168.399
2025	34.485	145.701	180.186
2026	36.899	155.900	192.800
2027	39.482	166.813	206.295
2028	42.246	178.490	220.736
2029	45.203	190.984	236.188

* K= 4,225

7.3.4 Cenário 4 - Para taxa variável de 4,6 % a 1,80 % ao ano

O cenário 4 apresenta a projeção populacional, fixa e flutuante, para o período de projeto estabelecido (2010-2029), utilizando uma taxa de crescimento variando ao longo do período do plano, inicialmente com 4,6 % em 2011 até 1,8 % em 2029.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 46 - Projeção Populacional de 4,63 a 1,8 % ao ano

ANO	POPULAÇÃO FIXA (HAB)	POPULAÇÃO FLUTUANTE* (HAB)	POPULAÇÃO TOTAL
2007	10.896	43.108	54.004
2008	11.197	46.125	55.382
2009	11.474	49.354	56.764
2010	11.620	52.809	58.042
2011	12.158	55.175	67.333
2012	12.721	57.565	70.286
2013	13.310	59.972	73.282
2014	13.926	62.390	76.316
2015	14.570	64.813	79.383
2016	15.245	67.081	82.326
2017	15.951	69.295	85.246
2018	16.397	71.443	87.840
2019	16.840	73.515	90.355
2020	17.278	75.500	92.778
2021	17.714	77.388	95.102
2022	18.145	79.207	97.352
2023	18.570	80.951	99.521
2024	18.988	82.612	101.600
2025	19.398	84.184	103.582
2026	19.799	85.660	105.459
2027	20.191	87.034	107.225
2028	20.572	88.300	108.872
2029	20.942	89.452	110.394

K inicial = 43.108/10.896 = 3,96 k final = 98.452/20.942 = 4,27

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Cenário 4 – Definição do cenário ideal

Analisando os cenários expostos anteriormente, decidiu-se utilizar o cenário 4 para a definição do cenário ideal para o Município de Itapoá.

Será adotado um crescimento mais alto para os oito primeiros anos ($i=4,63\%$), justificando-se principalmente pelo fato de estar sendo implantado um Porto no Município de Itapoá, que a exemplo de outros municípios que receberam este tipo de empreendimento, tiveram um crescimento acima da média. Além disso, existem, conforme já mencionado no início do item 3.3, outros fatores que irão contribuir para o crescimento do município, sendo estes de grande relevância.

Para o restante do tempo, será adotado um crescimento variável e decrescente, entre 2,8 % em 2018 até 1,8 % em 2029.

Para o período após o ano 2029, devem ser adotados valores decrescentes de crescimento, conforme tendência de decréscimo que acontece em todo o território nacional.

Tabela 47 - Projeção Populacional de 4,63 a 1,8 % ao ano

ANO	POPULAÇÃO FIXA (HAB)	POPULAÇÃO FLUTUANTE* (HAB)	POPULAÇÃO TOTAL
2007	10.896	43.108	54.004
2008	11.197	46.125	55.382
2009	11.474	49.354	56.764
2010	11.620	52.809	58.042
2011	12.158	55.175	67.333
2012	12.721	57.565	70.286
2013	13.310	59.972	73.282
2014	13.926	62.390	76.316
2015	14.570	64.813	79.383
2016	15.245	67.081	82.326
2017	15.951	69.295	85.246
2018	16.397	71.443	87.840
2019	16.840	73.515	90.355
2020	17.278	75.500	92.778
2021	17.714	77.388	95.102
2022	18.145	79.207	97.352
2023	18.570	80.951	99.521
2024	18.988	82.612	101.600
2025	19.398	84.184	103.582
2026	19.799	85.660	105.459
2027	20.191	87.034	107.225
2028	20.572	88.300	108.872
2029	20.942	89.452	110.394

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**8 ETAPA 6 – DEFINIÇÃO DE INTERVENÇÕES A CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO**

A presente etapa tem como finalidade apresentar as intervenções a curto, médio e longo prazo, tanto para o sistema de abastecimento de água como para o sistema de esgotamento sanitário, tendo como referência as demandas máximas diárias de água e as vazões de esgotamento previstas para o período de projeto (2010-2029) e os respectivos índices de atendimento.

Todas as intervenções propostas neste Plano são, do ponto de vista estratégico, de fundamental importância para sobrevivência do turismo no município, visto a necessidade da realização de investimentos para melhorias no sistema de abastecimento de água e para a implantação de sistema de esgotamento sanitário.

8.1 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO

Para se estimar a demanda de água e as vazões de esgotamento sanitário serão utilizados os seguintes parâmetros e critério de projeto.

a) Coeficientes do dia e hora de maior consumo – k1 e k2

Por não haver informações disponíveis que permitam a determinação confiável dos coeficientes do dia e hora de maior consumo de água e de geração de esgotos, adotaram-se os valores usuais, quais sejam: k1 – Coeficiente do dia de maior consumo = 1,20 e k2 – Coeficiente da hora de maior consumo = 1,50.

b) Consumo médio per capita de água (q)

Para o consumo médio per capita de água, conforme apresentado na Etapa 4, adotou-se o valor de 200 litros/habitantes.dia.

c) Coeficiente de Retorno (C)

Coeficiente de retorno é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. Entende-se por consumo efetivo aquele registrado na micromedicação da rede de distribuição de água, descartando-se, portanto, as perdas do sistema de abastecimento. Parte desse volume efetivo não chega aos coletores de esgoto, pois conforme a natureza de consumo perde-se por evaporação, infiltração ou escoamento superficial – por exemplo: lavagem de roupas rega de jardins, lavagem de pisos ou de veículos.

Para o coeficiente de retorno de esgoto, previu-se valor condizente com as características da cidade e clima. Adotou-se o coeficiente $C = 0,8$.

d) Vazão de Infiltração (Q_{inf})

As infiltrações na rede coletora de esgotos originam-se, normalmente, das juntas entre tubos da rede coletora não executadas adequadamente, de transposições de paredes de PV's e elevatórias não executados 100% estanques, de ligações domiciliares executadas de forma inadequada e de conexões clandestinas de águas pluviais e drenagens à rede de esgoto sanitário. Acontece, ainda, penetração na rede coletora das águas pluviais por

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

frestas e aberturas de ventilação nos tampões dos PV's, principalmente quando da ocorrência de chuva intensa que leva a um acúmulo de água na via, por onde passa a rede de esgoto.

Quanto à vazão de infiltração assumiu-se $i = 0,0002$ l/sxm (litros por segundo por metro de rede coletora), considerado adequado às condições de Itapoá.

8.2 DEMANDAS DE ÁGUA

As demandas máximas diárias de água foram calculadas para o período compreendido entre 2010 e 2029 (período de projeto), sendo assim obtidas:

$$Q = (P \cdot K_1 \cdot q) / 86400 + Q_{\text{Porto}}, \text{ onde:}$$

Q = demanda máxima diária de água (l/s);

P = população prevista para cada ano (fixa, flutuante e total);

K_1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

q = consumo médio per capita de água = 200 l/hab.dia;

Q_{Porto} = demanda de água prevista para o abastecimento do Porto = 4,0 l/s (período de construção do porto); a vazão aumenta de forma gradativa no decorrer dos anos, sendo essa constante (12l/s) a partir do ano de 2017 (funcionamento pleno do Porto e Retro-área).

É pertinente registrar que mediante a realização de obras de reforço e complementação no sistema de abastecimento de água, será possível abastecer praticamente a 100% da população, a depender apenas da disposição dos usuários em optar pelo abastecimento público.

A Tabela 48 contempla os valores obtidos.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 48 - Demanda de Água (máxima diária)

ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA			DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (l/s)		
	FIXA	FLUTUANTE	TOTAL	FIXA	FLUTUANTE	TOTAL
2010	11.388	51.753	63.140	30,36	119,80	150,16
2011	11.927	54.127	66.054	33,61	125,29	158,90
2012	12.492	56.529	69.021	34,92	130,85	165,77
2013	13.084	58.952	72.036	38,29	136,46	174,75
2014	13.703	61.392	75.095	39,72	142,11	181,83
2015	14.351	63.841	78.192	43,22	147,78	191,00
2016	15.032	66.142	81.173	44,80	153,11	197,90
2017	15.744	68.394	84.138	48,44	158,32	206,76
2018	16.200	70.586	86.786	49,50	163,39	212,89
2019	16.655	72.706	89.361	50,55	168,30	218,85
2020	17.105	74.745	91.850	51,60	173,02	224,62
2021	17.555	76.692	94.246	52,64	177,53	230,16
2022	18.000	78.573	96.573	53,67	181,88	235,55
2023	18.440	80.384	98.824	54,69	186,07	240,76
2024	18.874	82.116	100.990	55,69	190,08	245,77
2025	19.301	83.763	103.064	56,68	193,90	250,57
2026	19.720	85.317	105.037	57,65	197,49	255,14
2027	20.130	86.773	106.903	58,60	200,86	259,46
2028	20.531	88.123	108.654	59,53	203,99	263,51
2029	20.921	89.363	110.284	60,43	206,86	267,29

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

8.3 VAZÕES DE ESGOTAMENTO

As vazões de esgotamento geradas foram calculadas para o período compreendido entre 2010 e 2029 (período de projeto). As vazões de esgoto foram obtidas pelas seguintes equações:

a) Vazão Média (Q_{med})

$$Q_{med} = (P.C.q)/86.400 \text{ (l/s)}$$

b) Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})

$$Q_{maxd} = (Q_{med}.K_1) \text{ (l/s)}$$

c) Vazão Máxima Horária (Q_{maxh})

$$Q_{maxh} = (Q_{maxd}.K_2) \text{ (l/s)}$$

d) Vazão Mínima Horária (Q_{minh})

$$Q_{minh} = (Q_{med}.K_3) \text{ (l/s)}$$

Os componentes das equações são assim identificados:

- P = população prevista para cada ano (fixa, flutuante e total);
- C = 0,80 (coeficiente de retorno);
- q = 200,00 litros/hab.dia (consumo de água per capita médio).

Para os coeficientes de variação de vazão foram adotados os valores preconizados por norma, a seguir elencados:

- $K_1 = 1,20$ (coeficiente de variação da vazão máxima diária);
- $K_2 = 1,50$ (coeficiente de variação da vazão máxima horária);
- $K_3 = 0,50$ (coeficiente de variação da vazão mínima horária).

O caso do esgotamento sanitário requer enfoque diferente, em face do elevado custo potencial de atendimento pleno pelo sistema público. Buscar-se-á atingir um nível de cobertura de 70%, que pode ser considerado excelente para as condições de Itapoá. Soluções individuais, hoje generalizadas, deverão ser cogitadas nos casos extremos. A universalização do atendimento deverá, portanto, considerar a conjugação de soluções via sistema público com soluções individuais, cujos limites serão determinados pelas autoridades municipais, em perspectiva de harmonização progressiva dos fatores sociais,

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

sanitários, ambientais e econômico-financeiros, conforme preconiza a Lei Federal N.º 11.445/2007.

As tabelas a seguir contemplam os valores das vazões de esgotamento obtidos respectivamente para a população fixa, flutuante e total. As vazões de esgotamento do Porto não estão incluídas nas tabelas apresentadas a seguir, visto que é responsabilidade da administração do Porto prover seu próprio sistema de esgotamento sanitário, como também, se responsabilizar pelo tratamento dos seus efluentes industriais, pela drenagem das águas pluviais e pelo gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na área portuária.

A Tabela 49 apresenta a vazão de esgotamento gerada pela população fixa do município, tendo como horizonte o último ano (2029) do período de projeto. A população fixa é representada pela população residente do município.

Tabela 49 – Vazão de Esgotamento Gerada – População Fixa

ANO	POPULAÇÃO FIXA	VAZÃO MÍNIMA HORÁRIA (l/s)	VAZÃO MÉDIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (l/s)
2010	11.620				
2011	12.158				
2012	12.721	0,55	1,10	1,33	1,99
2013	13.310	1,16	2,31	2,77	4,16
2014	13.926	1,81	3,63	4,35	6,53
2015	14.570	2,53	5,06	6,07	9,11
2016	15.245	3,31	6,62	7,94	11,91
2017	15.951	4,15	8,31	9,97	14,95
2018	16.397	4,98	9,96	11,96	17,93
2019	16.840	5,85	11,69	14,03	21,05
2020	17.278	6,75	13,50	16,20	24,30
2021	17.714	7,69	15,38	18,45	27,68
2022	18.145	8,27	16,54	19,85	29,77
2023	18.570	8,87	17,73	21,28	31,92
2024	18.988	9,48	18,96	22,75	34,12
2025	19.398	10,10	20,21	24,25	36,37
2026	19.799	10,74	21,48	25,78	38,67
2027	20.191	11,39	22,78	27,34	41,01
2028	20.572	12,05	24,11	28,93	43,39
2029	20.942	12,73	25,45	30,54	45,81

A Tabela 50 apresenta a vazão de esgotamento gerada pela população flutuante, entre os anos de 2007 e 2009 (pré-período de projeto) e entre 2010 e 2029 (período de projeto). Entende-se como população flutuante aquela representada pela população que frequenta o município durante a alta temporada (entre os meses de dezembro e fevereiro).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 50 – Vazão de Esgotamento Gerada – População Flutuante

ANO	POPULAÇÃO FLUTUANTE	VAZÃO MÍNIMA HORÁRIA (l/s)	VAZÃO MÉDIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (l/s)
2010					
2011	0				
2012	2.878	4,70	5,00	6,00	8,99
2013	5.997	9,51	10,41	12,49	18,74
2014	9.359	14,42	16,25	19,50	29,25
2015	12.963	19,44	22,50	27,01	40,51
2016	16.770	24,55	29,12	34,94	52,41
2017	20.789	29,76	36,09	43,31	64,96
2018	25.005	35,05	43,41	52,09	78,14
2019	29.406	40,43	51,05	61,26	91,89
2020	33.975	45,89	58,98	70,78	106,17
2021	38.694	51,41	67,18	80,61	120,92
2022	41.584	54,41	72,19	86,63	129,95
2023	44.523	57,44	77,30	92,76	139,13
2024	47.502	60,47	82,47	98,96	148,44
2025	50.510	63,53	87,69	105,23	157,85
2026	53.538	66,59	92,95	111,54	167,30
2027	56.572	69,66	98,22	117,86	176,79
2028	59.603	72,73	103,48	124,17	186,26
2029	62.616	75,81	108,71	130,45	195,68

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

A Tabela 51 apresenta a vazão de esgotamento gerada pela população total do município, tendo como horizonte o último ano (2029) do período de projeto. A população total é representada pela soma da população fixa mais a população flutuante.

Tabela 51 - Vazão de Esgotamento Gerada – População Total

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	VAZÃO MÉDIA HORÁRIA (l/s)	VAZÃO MÍNIMA HORÁRIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (l/s)
2010					
2011					
2012	3.342	6,10	3,05	7,32	10,98
2013	6.807	12,72	6,36	15,27	22,90
2014	10.396	19,87	9,94	23,85	35,77
2015	14.111	27,56	13,78	33,08	49,61
2016	17.954	35,73	17,87	42,88	64,32
2017	21.927	44,40	22,20	53,28	79,92
2018	25.930	53,38	26,69	64,05	96,08
2019	30.025	62,75	31,37	75,30	112,94
2020	34.206	72,48	36,24	86,98	130,47
2021	38.471	82,55	41,28	99,06	148,60
2022	40.869	88,73	44,37	106,48	159,72
2023	43.297	95,03	47,51	114,03	171,05
2024	45.752	101,42	50,71	121,71	182,56
2025	48.230	107,90	53,95	129,48	194,22
2026	50.731	114,43	57,22	137,32	205,97
2027	53.249	121,00	60,50	145,20	217,80
2028	55.781	127,58	63,79	153,10	229,65
2029	58.325	134,16	67,08	160,99	241,49

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

8.4 ÍNDICES DE ATENDIMENTO**8.4.1 Abastecimento de água**

Para a definição dos índices de atendimento do abastecimento de água é necessário estabelecer hipóteses de inclusão progressiva dos usuários cujas ligações encontram-se inativas em face do suprimento por fontes alternativas.

A Tabela 52 estabelece a evolução do atendimento adotada.

Tabela 52 - Evolução no Atendimento pelo Sistema de Abastecimento de Água

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	% da POPULAÇÃO ATENDIDA	POPULAÇÃO ATENDIDA
2010	64.429	98,00	63.140
2011	67.333	98,10	66.054
2012	70.286	98,20	69.021
2013	73.282	98,30	72.036
2014	76.316	98,40	75.095
2015	79.383	98,50	78.192
2016	82.326	98,60	81.173
2017	85.246	98,70	84.138
2018	87.840	98,80	86.786
2019	90.355	98,90	89.361
2020	92.778	99,00	91.850
2021	95.102	99,10	94.246
2022	97.352	99,20	96.573
2023	99.521	99,30	98.824
2024	101.600	99,40	100.990
2025	103.582	99,50	103.064
2026	105.459	99,60	105.037
2027	107.225	99,70	106.903
2028	108.872	99,80	108.654
2029	110.394	99,90	110.284

A Figura 59 apresenta o índice de atendimento de abastecimento de água em Itapoá em relação à população total do município, mostrando que o atendimento será quase que total no último ano (2029) do período de projeto.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

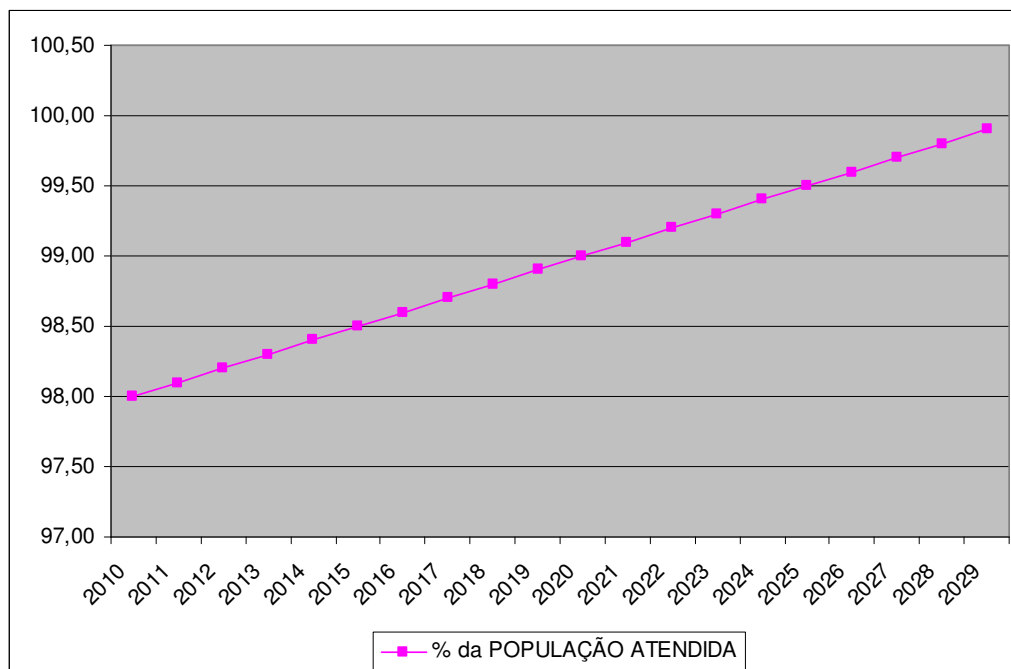


Figura 59 – População atendida com abastecimento de água

Apesar de quase toda a população urbana do município ser atendida pelo sistema de abastecimento de água, como pôde ser visto na figura anterior, cabe ressaltar que atualmente há uma demanda reprimida de água nos meses de alta temporada, chegando a faltar água em alguns momentos e horários de pico. Por este motivo será necessário um investimento inicial considerável no sistema a fim de acabar com a demanda reprimida.

8.4.2 Esgotamento sanitário

Como atualmente não existe sistema de coleta e tratamento de efluentes domésticos no município, os índices de atendimento serão de forma gradativa, considerando que o investimento inicial para implantação de um sistema de esgotamento sanitário é muito elevado.

Os dois primeiros anos (2010 e 2011) de implantação do PMSB serão reservados para projetos e licenciamentos necessários para a implementação do sistema de esgotamento sanitário.

A Tabela 53 e a Figura 60 apresentam a evolução adotada para o sistema de esgotamento sanitário do município.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 53 - Evolução no Atendimento em Sistema de Esgotamento Sanitário

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	% da POPULAÇÃO ATENDIDA	POPULAÇÃO ATENDIDA
2010	64.429	0	0
2011	65.631	0	0
2012	70.286	5	3.514
2013	73.282	10	7.328
2014	76.316	15	11.447
2015	79.383	20	15.877
2016	82.326	25	20.582
2017	85.246	30	25.574
2018	87.840	35	30.744
2019	90.355	40	36.142
2020	92.778	45	41.750
2021	95.102	50	47.551
2022	97.352	52,5	51.110
2023	99.521	55	54.737
2024	101.600	57,5	58.420
2025	103.582	60	62.149
2026	105.459	62,5	65.912
2027	107.225	65	69.696
2028	108.872	67,5	73.489
2029	110.394	70	77.276

A figura apresentada a seguir mostra que o índice de atendimento nos 10 primeiros anos, após a implantação do sistema de coleta de esgoto, terá um incremento de 5% ao ano. As áreas mais adensadas do município serão as primeiras a receber a rede de esgoto, assim, com uma extensão menor de rede instalada teremos uma maior população atendida, o que proporcionará um retorno financeiro mais rápido para instituição responsável pela operação do sistema.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

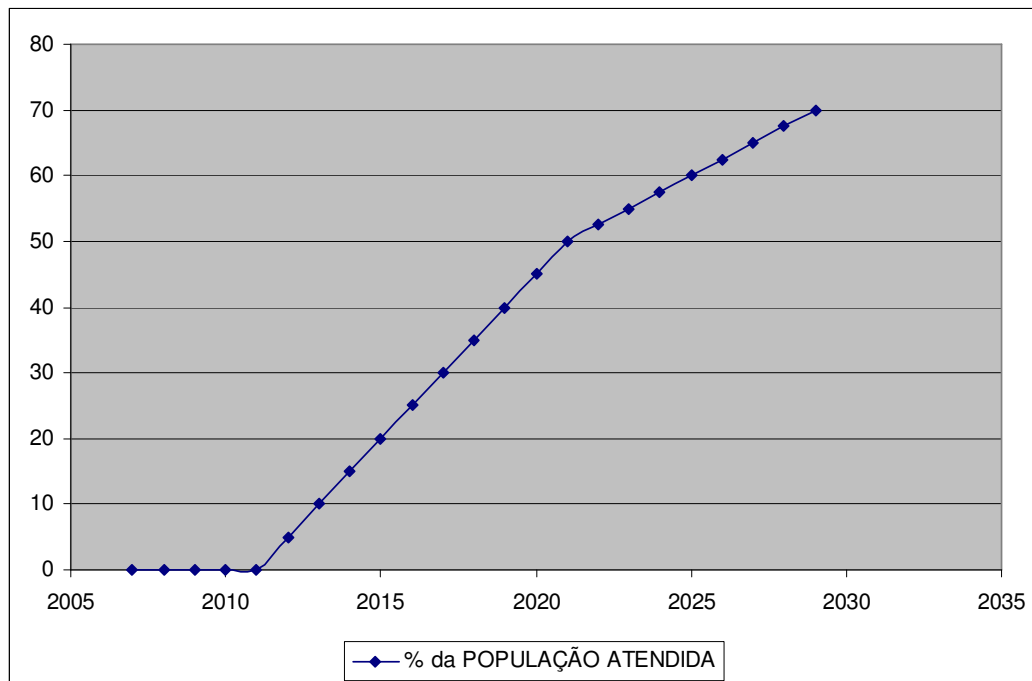


Figura 60 – População atendida com sistema de esgotamento sanitário

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**8.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - DEFINIÇÃO DE INTERVENÇÕES A CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO****8.5.1 Concepção Proposta**

O quadro atual do sistema de abastecimento de água do Município de Itapoá pode ser considerado crítico. O projeto do sistema atual de distribuição de água de Itapoá, elaborado na década de 80 para uma vazão máxima horária de 37,23 l/s com período de projeto de 20 anos, subestimou o crescimento populacional de Itapoá, fazendo com que a rede existente não supra as demandas para todas as regiões do município, em especial daquelas mais afastadas do centro. Outro fato agravante é a presença de turistas na cidade entre os meses de dezembro e fevereiro, o que eleva substancialmente o consumo de água.

A defasagem do atual sistema de abastecimento de água pode ser atribuída à falta de planejamento na gestão do antigo operador (CASAN), havendo, hoje, a necessidade de investimentos significativos para atender a demanda atual de água, principalmente na alta temporada, época onde ocorre com grande frequência falta de água.

A Tabela 15 apresenta a vazão necessária (incluindo as perdas de água) para atender a população de Itapoá entre os anos de 2010 e 2029 (período de projeto).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 54 Vazão Necessária de Água

ANO	POPULAÇÃO			DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (l/s)			PERDAS DE ÁGUA (%)	VAZÃO NECESSÁRIA
	FIXA	FLUTUANTE	TOTAL	FIXA	FLUTUANTE	TOTAL		
2010	11.388	51.753	63.140	30,36	119,80	150,16	52,50	316,12
2011	11.927	54.127	66.054	33,61	125,29	158,90	50,00	317,80
2012	12.492	56.529	69.021	34,92	130,85	165,77	47,50	315,75
2013	13.084	58.952	72.036	38,29	136,46	174,75	45,00	317,73
2014	13.703	61.392	75.095	39,72	142,11	181,83	42,50	316,23
2015	14.351	63.841	78.192	43,22	147,78	191,00	40,00	318,33
2016	15.032	66.142	81.173	44,80	153,11	197,90	39,00	324,43
2017	15.744	68.394	84.138	48,44	158,32	206,76	38,00	333,49
2018	16.200	70.586	86.786	49,50	163,39	212,89	37,00	337,93
2019	16.655	72.706	89.361	50,55	168,30	218,85	36,00	341,96
2020	17.105	74.745	91.850	51,60	173,02	224,62	35,00	345,56
2021	17.555	76.692	94.246	52,64	177,53	230,16	34,00	348,73
2022	18.000	78.573	96.573	53,67	181,88	235,55	33,50	354,21
2023	18.440	80.384	98.824	54,69	186,07	240,76	33,00	359,34
2024	18.874	82.116	100.990	55,69	190,08	245,77	32,50	364,11
2025	19.301	83.763	103.064	56,68	193,90	250,57	32,00	368,49
2026	19.720	85.317	105.037	57,65	197,49	255,14	31,50	372,47
2027	20.130	86.773	106.903	58,60	200,86	259,46	31,00	376,03
2028	20.531	88.123	108.654	59,53	203,99	263,51	30,50	379,16
2029	20.921	89.363	110.284	60,43	206,86	267,29	30,00	381,84

De forma a otimizar o sistema de abastecimento de água, propõem-se neste documento a construção de uma nova ETA, que deverá operar a partir de 2012, como também, algumas melhorias a serem realizadas a curto, médio e longo prazo.

Ressalta-se que o aproveitamento das atuais estações de tratamento é inviável tecnicamente, visto que as mesmas não estão aptas a receberem ampliações capazes de produzir água necessária para abastecer a população de Itapoá futuramente.

A alternativa proposta nesse Plano somente será viável se houver uma diminuição significativa nas perdas de água tratada, questão essa tratada no item a seguir.

8.5.2 Diminuição de Perdas

Como relatado no diagnóstico, estudos anteriores mostram que as perdas (de ordem física e não-física) de água no município chegam a aproximadamente a 55%, o que pode ser considerado um percentual elevado.

O Programa Saneamento para Todos, elaborado pelo Ministério das Cidades, faz exigências referentes aos índices de perdas no sistema de abastecimento de água dos municípios que pretenderem obter recursos para ampliação de seu sistema. Conforme IN-6 (de 2 fevereiro de 2006) do Ministério das Cidades, não é permitido conceder

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

financiamento para o aumento da produção de água a municípios que possuam perdas acima de 50% e para aqueles que as perdas estão entre 30% e 50%, sendo somente permitido o financiamento a estes municípios se possuírem um programa de desenvolvimento institucional destinado a redução de perdas de água.

Pelo exposto acima, se observa a importância de realizar um programa de controle de perdas, a fim de que se atinjam as seguintes metas:

- diminuição das perdas de 55% para 40% nos primeiros cinco anos de implantação do Plano;
- reduzir as perdas para 35% passados dez anos da implantação do Plano;
- chegar ao final do Plano, reduzindo as perdas para 30% no sistema de abastecimento.

A Figura 61 apresenta os percentuais de redução nas perdas de água tratada a serem atingidos durante o período de projeto (2010 – 2029) em Itapoá.

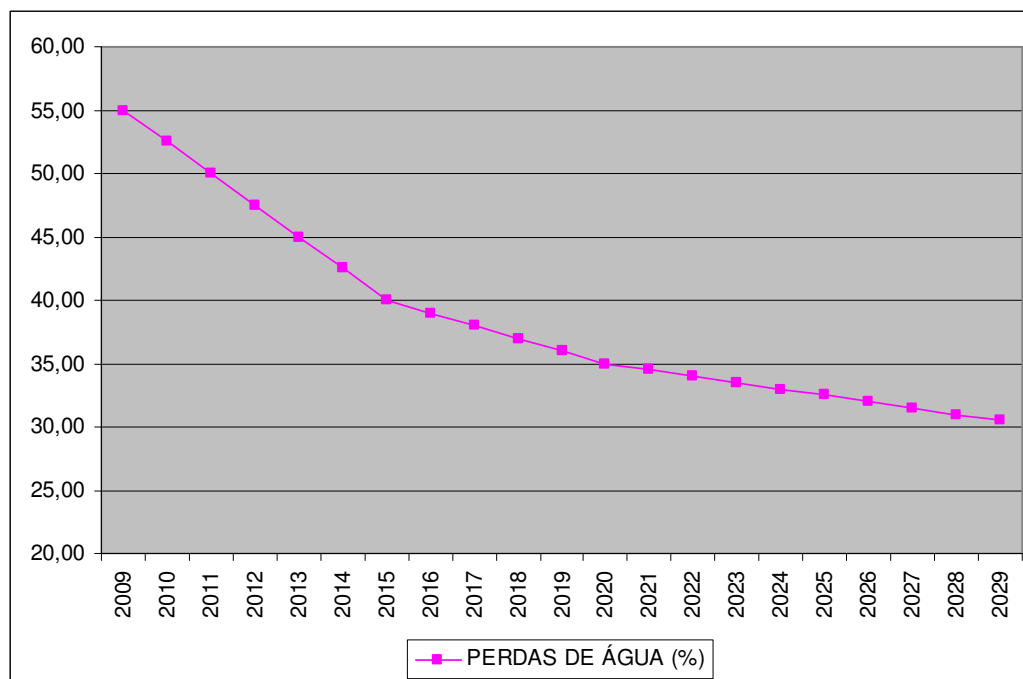


Figura 61 – Redução de perda de água a ser atingida até 2029

A seguir são apresentadas algumas medidas que podem ser tomadas, no campo da engenharia, para diminuir as perdas no sistema de abastecimento de água:

- **setorização da rede e controle de pressão:** medida para adequação das pressões em valores compatíveis com uma boa operação do sistema de distribuição, sem

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

potencializar a ocorrência e as vazões dos vazamentos, além do controle dos níveis dos reservatórios (quando implantados) para evitar extravasamentos;

- **política de pesquisas de vazamentos invisíveis:** desenvolver o controle ativo através de ações sistemáticas, no sentido de localizar os vazamentos não-visíveis existentes, por meio de métodos acústicos de pesquisa, e repará-los. Para a realização desses métodos existem alguns equipamentos específicos: haste de escuta, geofone, correlacionador de ruídos e outros equipamentos auxiliares (barra de perfuração, manômetro, trena ou roda de medição, detector de massas metálicas e detectores de tubulações metálicas e não-metálicas);
- **controle e agilidade na correção dos vazamentos:** medida que refere-se ao encurtamento do tempo entre o conhecimento/localização do vazamento e o efetivo estancamento do vazamento, sendo este visível ou não visível;
- **macromedição:** sistema fundamental para a gestão dos sistemas de abastecimento de água, não somente no campo de controle e redução de perdas, pois subsidia elementos importantes para diagnóstico operacional e indicadores qualitativos e quantitativos da companhia (operador). Para efeitos de controle de perdas, deve-se prover a medição nos pontos de produção, adução e distribuição;
- **micromedição:** a troca de hidrômetros é um dos itens mais importantes de um programa de redução de perdas aparentes (não-físicas). O envelhecimento dos hidrômetros, potencializados por fatores inerentes ao funcionamento do sistema de abastecimento de água, é um fator de perda gradativa da precisão da medição, aumentando assim as perdas aparentes;
- **combate às fraudes:** deve ser uma atividade perene da companhia (operador), pois se há percepção de fragilidade nesse sentido, os potenciais fraudadores sentir-se-ão encorajados ao delito. Em termos preventivos, as fraudes podem ser coibidas através da realização de campanhas de esclarecimentos à população e utilização de lacres nos hidrômetros ou outros dispositivos dificultadores das ações fraudulentas. A detecção das fraudes pode ser feita através de denúncias, através de indícios levantados pelos leituristas de hidrômetros ou, ainda, pela análise do histórico de consumo de ligação;
- **melhorias no sistema comercial:** a gestão de todas as atividades comerciais da companhia (operador) exige sistemas de informação e controles adequados, que envolvem o acatamento do pedido de ligação do cliente, cadastramento comercial da ligação após sua execução, programação das leituras, apuração do consumo, emissão de contas e geração de relatórios gerenciais. Com vistas à redução de perdas aparentes (não-físicas), atenção especial deve ser dada à agilidade do cadastramento de novas ligações de água no sistema comercial e às atividades para descobrir as falhas no cadastro comercial, de modo a eliminar as ligações não-cadastradas, ligações clandestinas ou ligações suprimidas do cadastro, mas que foram reativadas sem conhecimento da companhia (operador).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

No intuito de obter-se êxito com a implantação de um programa de controle de perdas, torna-se imprescindível a realização de treinamentos junto ao corpo de funcionários envolvidos com a questão.

8.5.3 Alternativa Proposta – Construção imediata de uma nova ETA (do tipo convencional)

A Alternativa proposta prevê a permanência das atuais características das Estações de Tratamento de Água Principal e Secundária e a construção de uma nova ETA, que deverá operar a partir de 2012, em terreno de propriedade da prefeitura e próxima ao local onde hoje está localizada a captação da ETA principal.

A nova ETA deverá ser construída em duas etapas:

- na primeira etapa deve-se prever seis meses para elaboração dos projetos e para o processo de licenciamento ambiental da nova ETA (primeiro semestre de 2010), seis meses para obtenção de recursos financeiros para as obras de construção (segundo semestre de 2010) e um ano para construção efetiva da nova ETA (ano de 2011). Sendo assim, a ETA deverá entrar em operação no começo do ano de 2012, sendo necessária uma produção de água tratada igual a 320 l/s.

Com a nova ETA operando, inicialmente, com capacidade igual a 320 l/s, o estudo propõe a desativação das ETA's Principal e Secundária a partir do início de operação da nova ETA, diminuindo assim consideravelmente os custos de operação e manutenção, já que o sistema irá operar com apenas uma estação de tratamento ao invés de três.

As Figura 62 e Figura 63 apresentam um "esquema" do tratamento, os produtos químicos que serão aplicados e os fluxos de água e lodo. A nova ETA terá a opção de recuperar a água do sobrenadante do decantador do sistema de tratamento de lodo, além da água resultante da prensagem mecânica do lodo, diminuindo a perda de água no sistema produtivo de água potável. A água da lavagem dos filtros e das descargas dos decantadores retornarão ao início do tratamento.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

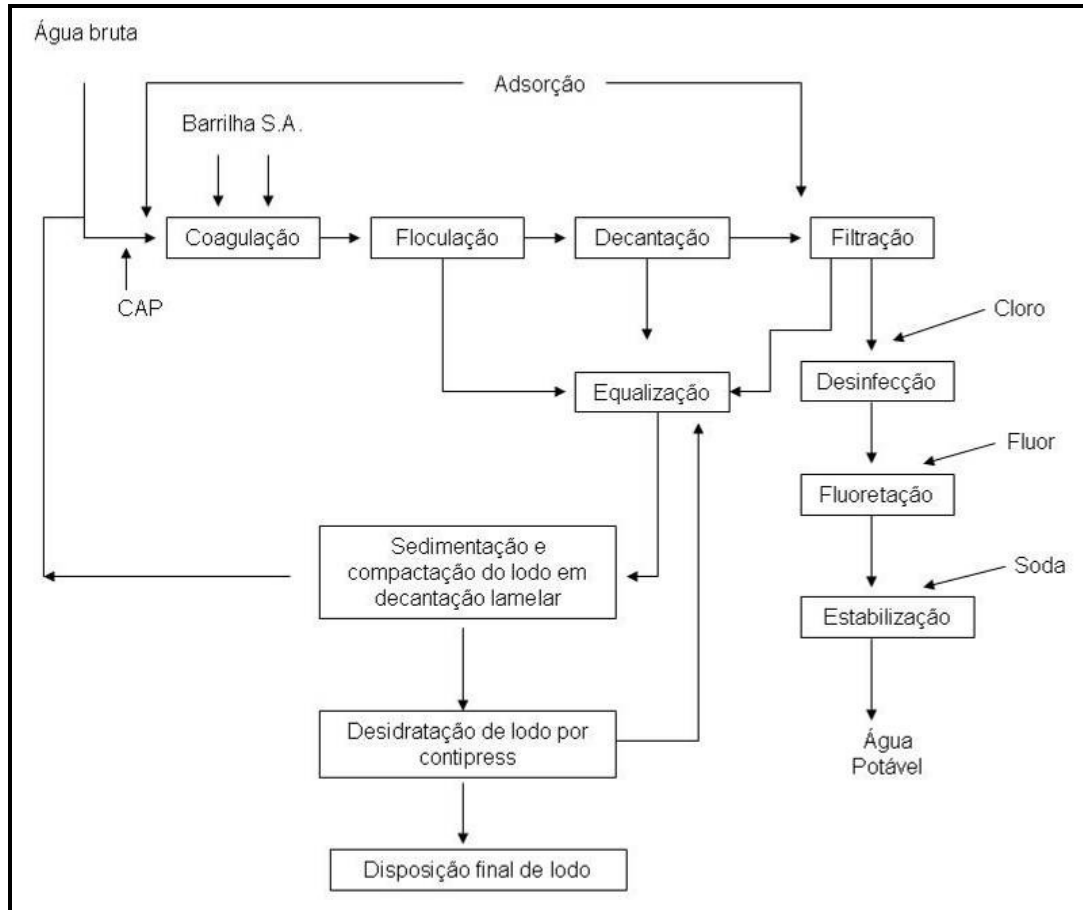


Figura 62 - Fluxograma do sistema de tratamento de água e lodo

A figura a seguir apresenta o esquema detalhado do sistema de tratamento de água e de lodo da nova ETA proposta.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

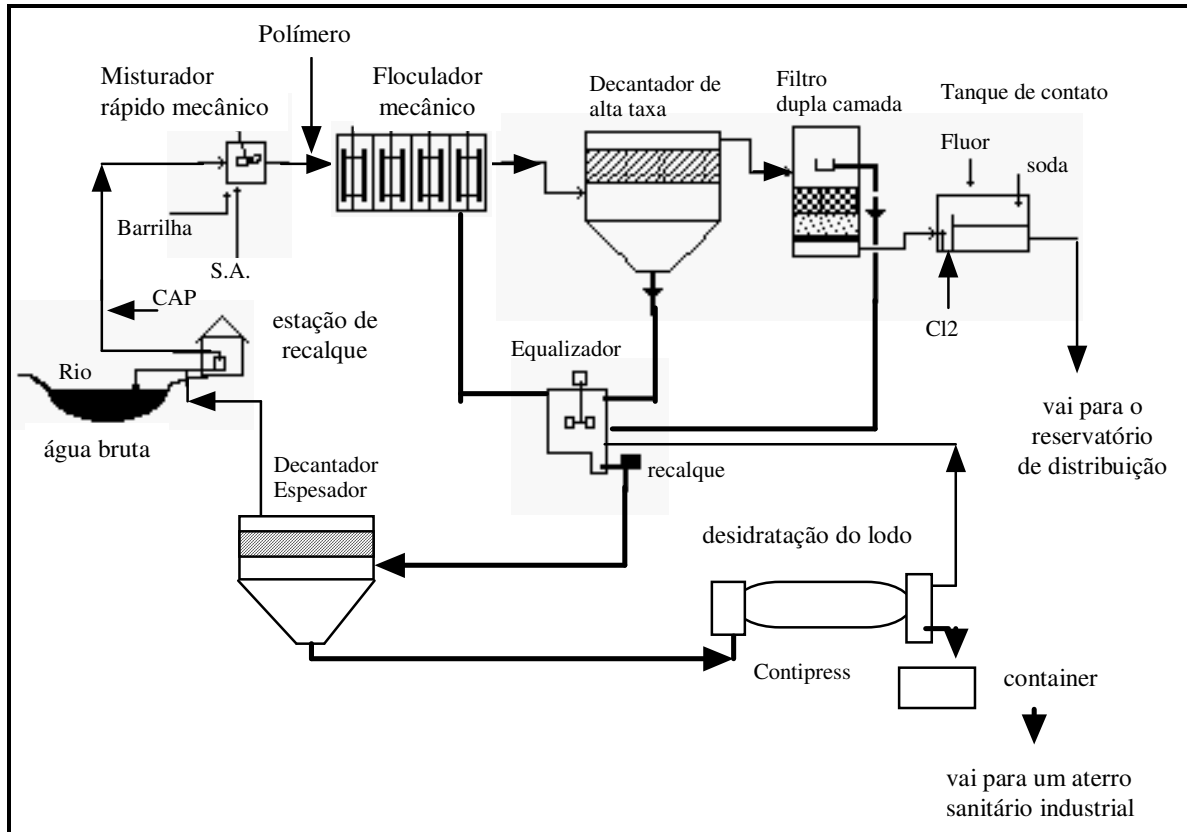


Figura 63 - Esquema do sistema de potabilização com tratamento do lodo

8.5.4 Setorização do Sistema de Distribuição

Para implantação do programa de controle e redução de perdas físicas através do controle das pressões na rede de distribuição foi prevista a implantação de quatro macros setores, onde cada um destes possuirá um reservatório elevado e um macro medidor a fim de se ter o controle da demanda de água em cada setor.

O quadro a seguir relaciona os setores físicos que deverão ser criados, incluindo, dentro de cada setor proposto, os setores comerciais juntamente com o número de economias atualmente existentes.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 55 - Setores físicos propostos

SETORES	SETORES COMERCIAIS	ECONOMIAS
1	531	417
	532	634
	533	850
	534	490
	535	565
	536	
	537	265
	538	678
	539	445
	540	35
	541	129
TOTAL		4508
2	531	416
	532	633
	530	40
	529	647
	528	806
	527	789
	524	36
	523	860
	521	204
	520	557
TOTAL		4988
3	520	371
	519	9
	518	616
	517	197
	516	220
	515	7
TOTAL		1420
4	511	53
	509	33
	508	178
	506	113
	504	94
	503	58
	501	79
TOTAL		608

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**8.5.5 Instalação de Reservatórios no Sistema de Distribuição**

Um dos principais fatores das perdas no sistema de abastecimento de água é a alta pressão na rede. Com o intuito de regularizar essas pressões, deverão ser instalados reservatórios elevados em cada um dos macros setores, sendo que estes deverão ter capacidade mínima de 1/3 do volume de água consumido (em cada macro setor).

8.5.6 Hidrometração

Os hidrômetros são aparelhos destinados a medir e indicar a quantidade de água fornecida pela rede distribuidora a uma instalação predial. Constam geralmente de uma câmara de medição, um sistema de transmissão, e uma unidade de conversão/totalização que registra, num mostrador, os volumes através do mesmo.

Deve ser realizada em Itapoá, até o fim de 2012, a verificação do funcionamento e manutenção ou troca, se necessário, de todos os hidrômetros que estão funcionando de maneira inadequada, de modo a reduzir as perdas de água. A partir do ano de 2020 deve-se providenciar a troca anual, em 10% dos hidrômetros instalados entre 2010 e 2012 referentes às ligações atuais, como também, a troca dos hidrômetros referentes as novas ligações realizadas entre 2010 e 2019 (considerar a vida útil do hidrômetro igual a 10 anos).

Deve-se instalar, também, hidrômetro em todas as ligações que possuam apenas cavalete até o final de 2010.

Experiências em outros sistemas apontam que as perdas de água causadas pelo mau funcionamento ou inexistência de micromedidores são responsáveis por perdas significativas no sistema.

8.5.7 Manancial de Abastecimento – Monitoramento e Programas de Educação Ambiental

Os mananciais, de um modo geral, vêm sofrendo degradações em suas bacias hidrográficas, principalmente devido ao avanço da malha urbana com desenvolvimento desordenado associado à carência de coleta e tratamento de esgoto. Com isso, aumenta a deterioração da qualidade da água bruta, trazendo como conseqüência o aumento do consumo dos produtos químicos utilizados para o tratamento de água com reflexos na qualidade da água tratada. Para os casos mais graves, há necessidade de tratamento avançado das águas, ou até mesmo, a inviabilidade técnica-econômica da utilização do manancial para o abastecimento público.

Diante do problema apresentado, cabe ao prestador de serviço realizar constantemente o monitoramento das águas do manancial de abastecimento (Rio Saí-Mirim), sendo que estas devem preencher requisitos mínimos no que se refere aos aspectos da qualidade do ponto de vista físico, químico, biológico e bacteriológico. Deve-se, também, implementar programas de educação ambiental, principalmente durante a alta temporada, em conjunto com diferentes segmentos sociais, no intuito de se desenvolver ações com vistas à

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

proteção do manancial, tais como: realização de palestras em escolas e em outras entidades (unidades de saúde, associações de moradores, etc.), divulgação de informações nos meios de comunicação, distribuição de cartilhas informativas, inserção de placas no município de modo a orientar a população sobre a importância da preservação do manancial, entre outras.

8.5.8 Melhoria e Modernização no Sistema de Distribuição de Água

Como atualmente não há uma setorização física no sistema de distribuição de água no município, a análise da rede foi realizada considerando os 30 setores comerciais do sistema. A rede existente é do tipo ramificada, caracterizada por uma rede principal com diâmetros variando de 65 a 250 mm e as secundárias com diâmetros de 50 mm.

8.5.8.1 Avaliação da Situação Atual de Distribuição

Após a realização da análise do sistema, observa-se que há uma grande deficiência no sistema de distribuição. Segue, abaixo, alguns pontos observados:

- Diâmetros subdimensionados;
- Velocidades elevadas;
- Perdas de carga altíssimas;
- Pressões insuficientes em vários pontos do sistema;
- Incapacidade do sistema de suprir sua demanda;
- Necessidade urgente de melhorias no sistema.

Conforme citado anteriormente, os problemas apresentados no sistema de distribuição dizem respeito às baixas pressões nos pontos mais afastados da cidade e perdas na ordem de 55% na distribuição. Após análise do comportamento da rede existente em relação à demanda atual, levando em consideração os elementos de projeto para abastecimento público de água, foi percebido que:

- O sistema está distribuindo apenas a vazão média (Q1) e não a vazão máxima horária (Q3);
- Os diâmetros estão subdimensionados, transportando vazões acima das adequadas, gerando altíssimas perdas de carga;
- As elevadas perdas de carga levaram ao caimento da pressão na rede, prejudicando os pontos mais afastados da cidade;
- É necessária a implantação de uma rede de reforço para adequação das vazões e das perdas de carga em cada trecho (até o fim de 2011);

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- A implantação somente de boosters não se mostra viável, visto que fará com que as perdas aumentem em pontos à montante do sistema e aumentará as velocidades nos trechos de jusante, aumentando ainda mais as perdas de carga.

Atualmente, Itapoá possui aproximadamente 150 km de rede de distribuição de água que atende 59.815 habitantes (índice de atendimento = 98%), sendo necessária a implantação de mais 148,2 km de rede para poder atender 141.927 habitantes (índice de atendimento = 99,9%) em 2029 (último ano do período de projeto).

O reforço de rede e a busca e combate das perdas do sistema de abastecimento de água de Itapoá certamente trarão melhorias e maior eficiência ao sistema.

8.5.8.2 Propostas de melhorias de modernização do sistema

Para as propostas de melhorias na rede de distribuição a fim de atender a atual demanda e diminuir as perdas e problemas com falta de água, além das medidas citadas anteriormente neste relatório, outras ações devem ser tomadas, tais como:

- A implantação da “Rede do Porto”, que é de grande valia na redução das perdas de carga nestes trechos, pois os mesmos atualmente operam com vazões maiores do que as indicadas para seus diâmetros, tendo como conseqüentemente uma melhora nas pressões nos pontos de jusante;
- Reforço na rede em geral com a implantação de novos trechos e/ou a implantação de boosters.

8.5.9 Treinamento de Equipe para Manutenção do Sistema

Além da utilização de materiais qualificados, a melhoria da qualidade da mão-de-obra empregada na execução dos serviços destinados a manutenção do sistema é uma ação fundamental. De nada adianta se ter um projeto bem feito, contar com bons materiais ou equipamentos e possuir procedimentos executivos escritos, se a mão-de-obra que for executar a manutenção do sistema não for qualificada. Todo o esforço realizado será desperdiçado, pois em pouco tempo problemas surgirão e exigirão novos esforços e recursos financeiros para corrigir as falhas.

Diante disso, o treinamento da mão-de-obra é a ação mais importante para a adequação da qualificação dos profissionais envolvidos. Os profissionais devem ser treinados para a execução dos serviços especificados, contemplando os passos do procedimento, a operação dos equipamentos, a utilização de ferramentas e, se possível, até códigos de postura profissional.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**8.6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - DEFINIÇÃO DE INTERVENÇÕES A CURTO MÉDIO E LONGO PRAZO**

O Município de Itapoá ainda está essencialmente desprovido de instalações para a coleta, o transporte e o tratamento dos efluentes sanitários gerados. Baseado nesta informação, o presente estudo aponta as possibilidades técnicas para a implantação do serviço de esgotamento sanitário de Itapoá, tendo como objetivo fundamental a universalização do atendimento pelo serviço de esgotamento sanitário – evidentemente respeitando-se os limites práticos dessa tarefa complexa.

8.6.1 Fundamentos do Sistema de Esgotamento Sanitário**8.6.1.1 Critérios e Parâmetros do Projeto**

Conforme já estabelecido, os coeficientes de variação de consumo no sistema de água foram fixados como 1,20 para o dia de maior consumo e 1,50 para a hora de maior consumo.

Para o coeficiente de retorno de esgoto, previu-se valor condizente com as características da cidade e clima. Adotou-se o coeficiente $C = 0,8$.

Quanto à vazão de infiltração, assumiu-se $i = 0,0002$ l/sxm (litros por segundo por metro), considerado adequado às condições de Itapoá.

Sob todos os aspectos são respeitados os conceitos definidos pelas normas vigentes com relação a sistemas de esgotamento sanitário.

O sistema de esgotamento adotado, será do tipo “Separador Absoluto”, não se admitindo o lançamento de efluentes pluviais ou águas subterrâneas, captadas de alguma forma, ao sistema público.

As contribuições à rede coletora de esgoto sanitário serão essencialmente de origem doméstica, com possibilidade de lançamento de pequenas quantidades de contribuições do comércio. Eventuais pequenas flutuações em casos isolados serão desconsideradas, baseando-se no fato de que, geralmente em torno de 96% da vazão total é de origem doméstica. Em função disso, somente indústria de certo porte ou com contribuição expressiva em termos de vazão e/ou carga poluidora ao sistema, mereceria consideração individualizada no dimensionamento.

Em conformidade com as normas vigentes, e posto que os efluentes gerados na área do projeto são predominantemente de origem doméstica, podem ser adotados os parâmetros básicos apresentados na Tabela 56.

Tabela 56 – Parâmetros Básicos de Dimensionamento

Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO _{5,20}	54g/hab x dia
Sólidos Suspensos Totais - SST	60g/hab x dia
Demanda Química de Oxigênio -DQO	108g/hab x dia
Coliformes Fecais	$1,0 \times 10^7$ NMP/100ml

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**8.6.2 Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário**

Por ser um município com uma grande extensão litorânea, Itapoá possui características que oneram muito a implantação de um sistema de esgotamento sanitário. Uma das dificuldades encontradas é o local para lançamento dos efluentes oriundos da estação de tratamento de esgotos, que em Itapoá pode ser realizado através de um emissário submarino ou com lançamento no Rio Saí-Mirim a jusante da captação de água.

A opção do lançamento dos efluentes tratados no mar, através de emissário submarino, pode ser considerada tecnicamente aceitável, porém tem inúmeros problemas para serem superados, bem como um custo permanente de energia elétrica. A disponibilidade de obtenção do licenciamento ambiental e o alto custo de implantação podem inviabilizar essa solução, sob a análise da relação custo/benefício, inclusive considerando-se gastos futuros e permanentes com a manutenção.

Ao se projetar uma ETE com tratamento de nível adequado, o lançamento dos efluentes tratados poderá ser feito também nos cursos d'água da região, desde que tenham capacidade de absorvê-los sem danos à população e ao meio ambiente.

Uma primeira avaliação apresenta o Rio Sai Mirim como um possível receptor, desde que os efluentes tratados sejam lançados a jusante da captação do Sistema de Abastecimento de Água.

A outra opção seria o Rio Jaguaruna, que poderá ser utilizado como corpo receptor de um sistema futuro, visando atender a área de expansão localizada no sul da cidade, sendo este de utilidade ainda longínqua.

Dentro do exposto, sugere-se que o lançamento do efluente tratado, proveniente da estação de tratamento de esgoto, seja realizado no Rio Saí-Mirim, a jusante da captação de água.

O sistema proposto para a cidade, de modo a atender 70% da população durante o período de projeto, será composto basicamente por: uma estação de tratamento de esgoto (localizada próxima a ETA principal), interceptor (disposto ao longo da orla marítima e recebendo as contribuições dos coletores troncos), e, também, por emissários e estações elevatórias.

A Tabela 18 apresenta o volume de esgoto produzido pela população a ser atendida por serviço de coleta e tratamento de esgoto entre os anos de 2010 e 2029 (período de projeto).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 57 - Volume de Esgoto Produzido pela População a ser Atendida por Rede Coletora de Esgoto

ETAPA	ANO	POPULAÇÃO TOTAL	ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ESGOTO (%)	POPULAÇÃO ATENDIDA	VAZÃO MÉDIA PRODUÇÃO (l/s)	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO (l/s)	VOLUME DE ESGOTO PRODUZIDO (l/s)
1ª	2010	64.429	0	0	0,00	0,00	0,00
	2011	65.631	0	0	0,00	0,00	0,00
	2012	70.286	5	3.514	6,10	1,44	7,54
	2013	73.282	10	7.328	12,72	2,89	15,61
	2014	76.316	15	11.447	19,87	4,33	24,2
	2015	79.383	20	15.877	27,56	5,77	33,33
	2016	82.326	25	20.582	35,73	7,22	42,95
	2017	85.246	30	25.574	44,40	8,67	53,07
2ª	2018	87.840	35	30.744	53,38	10,14	63,52
	2019	90.355	40	36.142	62,75	12,12	74,87
	2020	92.778	45	41.750	72,48	14,11	86,59
	2021	95.102	50	47.551	82,55	16,10	98,65
	2022	97.352	53	51.110	88,73	18,08	106,81
	2023	99.521	55	54.737	95,03	20,08	115,11
3ª	2024	101.600	58	58.420	101,42	22,07	123,49
	2025	103.582	60	62.149	107,90	23,98	131,88
	2026	105.459	63	65.912	114,43	25,88	140,31
	2027	107.225	65	69.696	121,00	27,79	148,79
	2028	108.872	68	73.489	127,58	29,70	157,28
	2029	110.394	70	77.276	134,16	31,61	165,77

Com relação à implantação do sistema, estimam-se para os anos de 2011 e 2012, os seguintes prazos: seis meses para elaboração dos projetos e para o processo de licenciamento ambiental da estação de tratamento de esgoto (primeiro semestre de 2011), seis meses para obtenção de recursos financeiros para as obras de construção (primeiro semestre de 2011) e um ano para construção da rede coletora de esgoto e da ETE (ano de 2011). Sendo assim, o sistema de esgotamento deverá entrar em operação no começo do ano de 2012.

O processo de implantação do sistema de esgoto será realizado em cinco etapas, sendo as duas últimas etapas (4ª Etapa e a 5ª Etapa) previstas para os anos entre 2030 e 2039 (depois do período de projeto):

- 1ª Etapa: a etapa inicial atenderá uma população de 30.744 habitantes (entre 2010 e 2018), o que representará um índice de atendimento igual 35%. Abrangerá boa parte do centro da cidade (região mais próxima a área da futura ETE – próxima a ETA Principal), contemplando os seguintes setores comerciais: 528, 531, 532 e 533. O volume previsto de esgoto produzido para esta etapa (até 2018) é de aproximadamente 65 l/s.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- 2ª Etapa: a etapa secundária atenderá uma população de 27.676 habitantes (entre 2019 e 2024), o que representará um índice de atendimento total igual a 58%. Abrangerá a parte central da cidade (próximo às áreas contempladas na 1ª Etapa), contemplando os seguintes setores comerciais: 523, 527, 529 e 534. O volume total previsto de esgoto coletado ao final desta etapa (até 2024) é de 125 l/s.
- 3ª Etapa: a Etapa 3 atenderá uma população de 18.856 habitantes (entre 2025 e 2029), o que representará um índice de atendimento total igual 70%. Abrangerá uma área próxima a região da 2ª Etapa, contemplando os seguintes setores comerciais: 519, 520 e 521. O volume total previsto de esgoto coletado ao final desta etapa (até 2029) é de 165 l/s.
- 4ª Etapa e 5ª Etapa: etapas para implantação de rede coletora de esgoto nas regiões mais afastadas da área central do município. Está prevista a implantação da Etapa 4 entre os anos de 2030 e 2034, compreendendo a região próxima a foz do Rio Saí-Mirim (norte) e a Etapa 5 deve ser implantada entre os anos de 2035 e 2039, contemplando a região próxima ao Pontal (sul). Deve ser estudada futuramente a possibilidade da construção de mais duas estações de tratamento de esgoto (uma na região norte e outra na região sul do município), de modo a atender as correntes etapas, inclusive, com a perspectiva de se adotar o Rio Jaguaruna como corpo receptor do efluente tratado na ETE prevista para a região sul do município (Etapa 5). A expectativa de geração de esgoto no ano de 2039 é de aproximadamente 260 l/s.

8.6.3 Concepção Geral da Estação de Tratamento de Esgoto

As hipóteses aqui estabelecidas para o tratamento dos esgotos de Itapoá devem ser consideradas apenas como uma referência para fins de planejamento, no nível de detalhamento do PMSB, não representando uma opção definitiva. Esta ficará por conta do futuro prestador do serviço de água e esgoto, após estudos técnico-econômicos compatíveis com as condições regulamentares e contratuais. Assim, as opções aqui feitas simplesmente tratam de levar em conta a possibilidade de referenciar os estudos com tecnologia convencional a preços de mercado.

É preciso levar em conta que as tecnologias de tratamento, ainda que assentadas nas alternativas tradicionais aeróbico/anaeróbico/mistas propiciam ampla gama de variações, não sendo plausível desconsiderar possibilidades de boa relação benefício-custo, especialmente nas condições adversas de viabilização econômico-financeira, onde será necessário conciliar investimentos expressivos tanto em água como em esgoto, a tarifas razoáveis.

Assim, as tecnologias aqui avaliadas, além de constituírem apenas uma referência, buscam aportar boas perspectivas no tocante ao importante requisito benefício/custo, tanto em termos dos custos de implantação como no tocante aos custos operacionais.

Para a elaboração de uma melhor concepção técnica para o tratamento do esgoto, três pontos fundamentais foram levados em consideração:

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- a conformidade com a legislação ambiental vigente, no que diz respeito à eficiência do tratamento na remoção de poluentes;
- as possibilidades quanto à implantação modular das unidades funcionais com o objetivo de adaptar as capacidades de tratamento em etapas às grandezas “vazão” e “carga” afluentes;
- a geração dos “melhores conjuntos técnico-econômicos”, caracterizados por uma otimização dos parâmetros “custo de implantação” e “custo de operação”.

Tendo como referência as considerações supracitadas, foram analisadas algumas concepções para o tratamento do esgoto. O presente estudo comparativo de alternativas tecnológicas de tratamento contempla os esgotos sanitários domésticos da cidade de Itapoá.

Os diferentes arranjos físicos de Estações de Tratamentos de Esgotos estudados são:

Alternativa Tecnológica 1 – AT1: Reator Anaeróbio seguido de Lagoa Aerada;

Alternativa Tecnológica 2 – AT2: Reator Anaeróbio seguido de Tanque de Aeração;

Alternativa Tecnológica 3 – AT3: Valo de Oxidação Direto;

Alternativa Tecnológica 4 – AT4: Reator Anaeróbio seguido de Valo de Oxidação.

Com o intuito de tornar as alternativas mais econômicas possíveis, no dimensionamento trabalhou-se com eficiências que resultaram em uma $DBO_{5,10}$ efluente próxima a máxima permitida (de 60 mg/l), a qual garante as condições exigidas pela legislação para um rio classe 2.

No dimensionamento das alternativas também foram observados os diversos coeficientes e parâmetros sugeridos pela norma brasileira, de forma a garantir o funcionamento adequado das tecnologias empregadas.

8.6.3.1 Alternativa Tecnológica 1: Reator Anaeróbio seguido de Lagoa Aerada

O tratamento será composto por:

- Unidade de tratamento preliminar, constituído de medidor de vazão, gradeamento e caixa de areia a ser implantado em uma única etapa;
- Unidade de tratamento primária, constituído por um Reator Anaeróbio de Lodo Fluidizado a ser implantado em 3 etapas;
- Unidade de tratamento secundário, constituído por uma Lagoa Aerada, a ser implantada em 3 etapas;
- Decantador Secundário, do tipo hidráulico, cônico, com paredes laterais inclinadas;
- Leito de Secagem.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**8.6.3.2 Alternativa Tecnológica 2: Reator Anaeróbio seguido de Tanque de Aeração**

O tratamento será composto por:

- Unidade de tratamento preliminar, constituído de medidor de vazão, gradeamento e caixa de areia a ser implantado em uma única etapa;
- Unidade de tratamento primária, constituído por um Reator Anaeróbio de Lodo Fluidizado, a ser construídos em 3 etapas;
- Unidade de tratamento secundário, constituído por um Tanque de Aeração, a ser construídos em 3 etapas;
- Decantador Secundário, do tipo hidráulico, cônico, com paredes laterais inclinadas;
- Leito de Secagem.

8.6.3.3 Alternativa Tecnológica 3: Valo de Oxidação Direto

O tratamento será composto por:

- Unidade de tratamento preliminar, constituído de medidor de vazão, gradeamento e caixa de areia a ser implantado em uma única etapa;
- Unidade de tratamento, constituído por um Valo de Oxidação a ser construídos em 3 etapas;
- Decantador Secundário, do tipo hidráulico, cônico, com paredes laterais inclinadas;
- Leito de Secagem.

8.6.3.4 Alternativa Tecnológica 4: Reator Anaeróbio seguido de Valo de Oxidação

O tratamento será composto por:

- Unidade de tratamento preliminar, constituído de medidor de vazão, gradeamento e caixa de areia a ser implantado em uma única etapa;
- Unidade de tratamento primária, constituído por um Reator Anaeróbio de Lodo Fluidizado a ser construídos em 3 etapas;
- Unidade de tratamento secundário, constituído por um Valo de Oxidação, a ser construídos em 3 etapas;
- Decantador Secundário, do tipo hidráulico, cônico, com paredes laterais inclinadas;
- Leito de Secagem.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

A alternativa a ser utilizada para o tratamento do esgoto doméstico em Itapoá deverá ser definida nos estudos de concepção do sistema.

A ETE proposta deverá ser dimensionada de modo a atender a vazão e a carga de poluentes previstas para o ano de 2029, em três etapas: a primeira atenderá uma população de 30.744 habitantes, a segunda etapa atenderá uma população de 58.420 habitantes e a terceira etapa uma população de 77.276 habitantes. A vazão média da ETE será de 165 l/s.

8.6.4 Rede Coletora

A rede coletora para o Município de Itapoá proposta deverá ser em tubos de PVC, ponta e bolsa e junta elástica, com o objetivo de garantir a estanquidade.

Para a realização da estimativa da extensão da rede coletora a ser implantada no município, foi adotada uma metodologia que relaciona a área com a extensão de rede.

Inicialmente, calculou-se a área da parte urbana consolidada do município, que receberá o sistema de rede coletora de esgoto e, posteriormente, após consulta a literatura técnica existente, adotou-se para o município um índice 150 metros/hectare, na qual resultou em uma extensão de rede necessária de 298.204 metros, de forma a atender 100% da população de Itapoá.

Para atender os 70% da população, meta para final de plano, será necessário a implantação de 158.048 metros de rede coletora, que serão executados em 3 etapas, iniciando-se, como apresentado anteriormente, pelas áreas mais adensadas do município, o que implicará em menos metros de rede para atender um maior número de habitantes.

A tabela a seguir apresenta a extensão aproximada da rede coletora a ser implantada em cada etapa.

Tabela 58 – Extensão da Rede Coletora / Etapa

ANO	EXTENSÃO DE REDE (m)
1ª ETAPA (2010 - 2018)	50.695
2ª ETAPA (2019 - 2024)	59.641
3ª ETAPA (2025 - 2029)	47.713
TOTAL	158.048

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

8.6.5 Estações Elevatórias

Para o sistema de esgotamento de Itapoá é previsto a instalação de estações elevatórias de pequeno, médio e grande porte.

As estações elevatórias de pequeno porte são do tipo “*poço úmido de formato circular*”, na qual se utiliza bomba submersível, sendo sua construção realizada no passeio. Optou-se por este tipo de estação elevatória em função dos seguintes motivos: instalações simplificadas, totalmente enterradas; são subterrâneas, não alterando a urbanização existente; podem ser construídas em regiões densamente habitadas, pois são enterradas; podem funcionar em local sujeito a inundações casuais; e possuem capacidade de bombeamento de até 10 l/s.

As estações elevatórias de médio porte são do tipo “*poço úmido de formato circular*”, na qual se utiliza bomba submersível, sendo sua construção realizada em terreno particular ou de poder público. Optou-se por este tipo de estação elevatória em função dos seguintes motivos: instalações simplificadas, totalmente enterradas; são subterrâneas, não alterando a urbanização existente; podem ser construídas em regiões densamente habitadas, pois são enterradas; podem funcionar em local sujeito a inundações casuais; e possuem capacidade de bombeamento entre 10 e 45 l/s.

As estações elevatórias de grande porte são do tipo “*poço úmido de formato retangular*”, na qual se utiliza bomba submersível, sendo sua construção realizada em terreno particular ou de poder público. Alguns requisitos devem ser observados para este tipo de estação, a saber: requerem maior área para que não ocorram problemas estruturais em terrenos vizinhos; necessitam de espaço físico para o acesso de caminhões (colocação e retirada de bombas, peças, entre outras); suas instalações necessitam de maiores estruturas (tamanho dos poços, peças, maior número de bombas a serem instaladas); e possuem capacidade de bombeamento acima de 45 l/s.

Como não existe uma topografia do município que permita a realização de uma subdivisão preliminar das bacias de esgotamento e considerando que o relevo do município é plano, foi pré-dimensionado o interceptor com o objetivo de estimar o porte e o número de elevatórias necessárias para atender a etapas 1, 2 e 3 do projeto.

Os quadros a seguir apresentam o número previsto de estações elevatórias necessárias para recalcar o esgoto do Município de Itapoá.

Tabela 59 – Número de Estações Elevatórias – Ano de 2029

NÚMERO DE ELEVATÓRIAS PRINCIPAIS			
Pequeno Porte Vazão até 10l/s	Médio Porte Vazão de 10 até 45 l/s	Grande Porte Vazão acima de 45 l/s	TOTAL
5	5	5	15

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**8.6.6 Treinamento de Equipe para Manutenção do Sistema**

De forma igual ao sistema de abastecimento de água, a realização de treinamento de equipe para manutenção do sistema de esgotamento sanitário torna-se uma ação fundamental. O treinamento da mão-de-obra é a medida mais importante para a adequação da qualificação dos profissionais envolvidos. Os profissionais devem ser treinados para a execução dos serviços especificados, contemplando os passos do procedimento, a operação dos equipamentos, a utilização de ferramentas e, se possível, até serem instruídos quanto aos códigos de postura profissional.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**9 ETAPA 7 – PLANEJAMENTO DAS AÇÕES****9.1 DOCTRINA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO****9.1.1 O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB****9.1.1.1 Conceituação Básica**

A competência constitucional para prestar um serviço público deve ser entendida como o exercício integrado e articulado das três funções básicas que conferem materialidade à mesma, a saber:

- a. PLANEJAMENTO;
- b. REGULAÇÃO;
- c. PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PROPRIAMENTE DITA.

É fundamental que sejam examinadas essas três funções, em sua natureza e propriedades:

- *O PLANEJAMENTO representa a função da competência constitucional responsável pelo seu imanente caráter teleológico e estratégico, uma vez que é impensável prestar um serviço público sem a devida consideração da sua razão de existir, sua missão institucional, seus fins primeiros e últimos, além da necessária visão estratégica que deve orientar sua condução em face desses compromissos e das injunções determinadas pela influência dos inúmeros fatores de contexto fisiográfico, tecnológico, político, institucional, social, ambiental, tributário, econômico-financeiro, entre outros.*
- *A REGULAÇÃO compreende o conjunto de normas que devem reger a prestação material dos serviços, em todas as suas dimensões, seja como atividade voltada para sua elaboração, seja como atividade destinada à permanente fiscalização de seu cumprimento. É intrínseca a subordinação da regulação ao planejamento, o qual representa a fonte primária das regras relevantes.*
- *A PRESTAÇÃO PROPRIAMENTE DITA constitui todo o elenco de atividades pelas quais os serviços são efetivamente prestados, em suas múltiplas dimensões, incluindo projeto, construção, operação, manutenção, administração, finanças, contabilidade, gestão de recursos humanos, serviços gerais, transportes, comercialização, comunicação social, atendimento ao público etc.*

Pela conceituação acima fica implícita a constatação, em virtude do Art. 175 da CF, de que as duas primeiras funções são inalienáveis, pois representam o intrínseco exercício da

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

titularidade do poder público. Quanto à terceira função, seu exercício pode ser realizado por quaisquer modalidades legalmente admissíveis, sendo, porém inteiramente subordinadas às diretrizes emanadas das duas primeiras. Assim, a prestação dos serviços pode se realizar diretamente pelo poder público ou indiretamente, seja por entidade a ele vinculada, seja mediante concessão ou permissão, exercidas por instituições estatais ou privadas.

Como se nota, as discussões sobre titularidade dos serviços de água e esgoto deveriam se pautar pela distinção rigorosa entre essas três funções, o que permitiria aos seus questionadores perceber que, se o seu fundamento for apenas o interesse público não há motivos para discordância, pois o PLANEJAMENTO e a REGULAÇÃO são funções que podem perfeitamente ser exercidas em regime de competência comum, mediante o instituto da gestão associada, viabilizada na prática pela figura institucional do consórcio público. Assim, uma vez pondo-se de acordo com relação ao planejamento e à regulação, pode-se perfeitamente definir sem ambigüidades a figura do(s) prestador(es) dos serviços.

Nesse contexto emerge com grande importância a figura do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, peça técnica, institucional, regulatória e gerencial de fundamental importância como instrumento de internalização objetiva e prática das diretrizes emanadas do planejamento.

9.1.1.2 O PMSB Como Pressuposto da Prestação de Serviços de Água e Esgoto Em Regime Regulamentar

O caso da concessão dos serviços a empresa privada nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995

A outorga de uma concessão de serviço público deve obrigatoriamente ser precedida de licitação (Art. 175 da Constituição Federal). A Lei Federal N.º 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no citado artigo da Constituição, estabeleceu, no inciso II do Art. 2º, que a licitação deveria ser na modalidade de concorrência. A mesma lei, em seu Capítulo V, estabelece várias regras aplicáveis às licitações para concessões; em particular, o Art. 18 determina:

Art. 18 – O edital de licitação será elaborado pelo poder concedente, observados, no que couber, os critérios e as normas gerais da legislação própria sobre licitações e contratos e conterà, especialmente:

IV – Prazo, local e horário em que serão fornecidos, aos interessados, os dados, estudos e projetos necessários à elaboração dos orçamentos e apresentação das propostas.

A “legislação própria” mencionada no Art. 18 da Lei 8.987 é, como se sabe, a Lei Federal 8.666/93 que estabelece, no inciso I do § 2º do Artigo 7º, “as obras e serviços somente poderão ser licitados quando houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório”.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Não é válido sustentar que a exigência acima somente se aplica às licitações para execução de obras; ela se aplica plenamente às licitações para concessão de serviços públicos, entendimento este que é confirmado pelo Art. 124 da Lei 8.666 que, para o caso de concessões de serviços públicos, exclui tão somente as exigências constantes dos incisos II a IV, confirmando, portanto, a exigência constante do acima citado inciso I.

Ademais, este é o entendimento de juristas de notório saber na matéria: Marçal Justen Filho *in* “Concessões de Serviços Públicos”, 1997, pg. 200 e Antônio Carlos Cintra do Amaral *in* “Concessão de Serviço Público”, 1996, pg. 35. Este último autor discorre sobre o assunto de maneira tão magistral que merece transcrição:

“A Administração deve, na etapa de planejamento da contratação, adotar alguns procedimentos prévios à licitação, indispensáveis à abertura desta.

Um desses procedimentos é a elaboração de um estudo de viabilidade econômico-financeira da concessão, quer esta seja ou não precedida da execução de obra pública.

O eventual interessado na concessão precisa de elementos que lhe permitam avaliar a viabilidade do empreendimento, Não basta à Administração abrir a licitação. É indispensável atrair a iniciativa privada para o esquema de parceria. Para isso, é necessário fornecer parâmetros confiáveis, que permitam ao interessado emitir um juízo empresarial quanto à viabilidade da concessão ao longo do prazo – necessariamente longo – a ser fixado no edital para a prestação do serviço.

A concessionária deverá efetuar investimentos, maiores ou menores, conforme o caso, mas certamente elevados, especialmente se tratar-se de concessão precedida da execução de obra pública. No prazo da concessão, que é fixado pela Administração no edital (Art. 18, I, da Lei 8.987/95), deverá obter o retorno desses investimentos, mediante cobrança de tarifa que assegure, ainda, a cobertura dos custos e a auferição de lucro. Esse estudo de viabilidade econômico-financeira é fundamental não apenas para justificar a concessão, como determina o Art. 5º da Lei 8.987/95, mas, também, para demonstrar ao eventual parceiro do setor público que este, ao abrir a licitação, está alicerçado no domínio técnico e econômico-financeiro do esquema da concessão.”

E, mais adiante:

“É o estudo econômico-financeiro que permite à Administração avaliar a exeqüibilidade das propostas, desclassificando as manifestamente inexeqüíveis ou financeiramente incompatíveis com os objetivos da licitação (§ 2º do Art. 17 da Lei 8.987/95).”

Assim, no caso das licitações para concessão de serviço público, o “projeto básico” previsto no inciso I do § 2º do Artigo 7º é, na realidade, algo muito mais amplo que o projeto básico de uma obra. É o **estudo de viabilidade de um empreendimento**; tal estudo se distingue de um mero “projeto básico” na medida em que este último se limita, no tocante a custos, aos de implantação, ao passo que aquele deve necessariamente incluir os custos operacionais e de capital, além da estimativa das receitas. O estudo de viabilidade econômico-financeira deve merecer cuidados especiais quando o empreendimento envolve a prestação de um serviço público, cuidados estes que devem

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

ser ainda maiores se o serviço público em questão for de natureza essencial à saúde de toda uma população, como é o caso dos serviços de saneamento.

Além dos aspectos mencionados na transcrição acima, há outros que merecem ser destacados para demonstrar a imperiosa necessidade de um cuidadoso planejamento preliminar à licitação da concessão de um serviço público.

O primeiro é que uma concessão pressupõe, por imperativo legal, a prestação de serviço adequado (Inciso IV do parágrafo único do Art. 175 da Constituição Federal). O futuro contrato de concessão deverá, obrigatoriamente, estabelecer as condições de “serviço adequado” a serem cumpridas pela concessionária. Satisfazer tais condições exigirá investimentos, os quais somente podem ser determinados mediante o confronto entre a situação atual com uma situação ideal¹, levando ainda em conta o crescimento da demanda de serviços em virtude da evolução populacional e do desenvolvimento econômico da comunidade a ser atendida. O contrato de concessão deverá, ainda, definir o prazo dentro do qual deverão estar satisfeitas as condições de serviço adequado. Tudo isso exige, inicialmente, um **diagnóstico** e, em seguida, a fixação **das condições de serviço adequado**, a previsão da **evolução da demanda de serviços**, a elaboração dos **ante-projetos das obras necessárias** e o **ante-projeto dos sistemas gerenciais** necessários a uma adequada gestão da concessão, tudo isto com as correspondentes **estimativas de custo**.

O segundo é que a concessão de um serviço público constitui um empreendimento que se estende por um período longo (normalmente 25 a 30 anos); é inevitável que ao longo desse período ocorram alterações nas condições reinantes por ocasião do planejamento; essas alterações tanto podem ser simples (por exemplo, alterações no custo dos insumos) como de grande complexidade (por exemplo, significativa alteração na demanda de serviços em virtude de eventos macro-econômicos). Na medida em que todas e quaisquer dessas alterações têm reflexos nas tarifas, a Administração deverá dispor de mecanismos que assegurem a chamada “regulação econômica” da concessão. Esta regulação não pode se limitar aos reajustes tradicionais, resultantes apenas da aplicação de índices de preços. Ela deve ser capaz de encarar também os problemas oriundos da inevitável imprecisão do planejamento efetuado para um período longo. Isto se obtém, por um lado, mediante o estabelecimento de regras e, por outro, através da enunciação clara de todas as premissas sobre as quais se baseou o planejamento original. Todo este conjunto deve ser objeto do projeto do Sistema de Regulação da concessão, projeto este que é portanto parte integrante do planejamento do empreendimento.

A elaboração de um plano diretor de gestão dos serviços a serem concedidos é uma forma – possivelmente a única forma – de atender simultaneamente a todos os requisitos evidenciados na discussão acima, uma vez que, na realidade, o mencionado plano se constitui no estudo de viabilidade econômico-financeira da concessão, precedido de todos os estudos necessários acima referidos, dentre os quais deseja-se destacar o referente à fixação das condições de serviço adequado. Este ponto é de particular importância, uma

¹ Caracterizada por padrões regulamentares de qualidade.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

vez que as estipulações contidas no Art. 6º da Lei 8.987/95 carecem da objetividade necessária para permitir uma avaliação precisa do grau de cumprimento das mencionadas condições.

Cabe ainda destacar que o estudo de viabilidade inclui a “enunciação clara de todas as premissas sobre as quais se baseou o planejamento original” cuja disponibilidade foi apontada no parágrafo anterior como necessária e conveniente.

Adicionalmente ao estudo de viabilidade econômico-financeira, é necessário que se elabore o projeto do Sistema de Regulação da Concessão, contemplando inclusive a participação dos usuários, tal como exigido no Art. 3º da Lei 8.987/95 e proporcionando, ao Poder Concedente, as condições materiais de fiscalizar a prestação dos serviços concedidos e à concessionária, uma instância de solução amigável das divergências que possam surgir no tocante ao cumprimento do contrato.

Outros problemas surgirão em decorrência da falta de especificações objetivas de serviço adequado, das metas a serem atingidas e dos prazos previstos para tal. O grande risco que se corre com a ausência de regras claras de revisão tarifária e de especificações objetivas e precisas das condições de serviço adequado é o fenômeno conhecido como “captura do regulador pelo regulado”: na falta de critérios objetivos, de procedimentos claramente definidos e de uma entidade reguladora bem estruturada, a concessionária (o regulado) assume uma posição dominante em relação ao Poder Concedente (o regulador) na medida em que seus maiores recursos gerenciais e materiais se fazem sentir.

Portanto, a legislação brasileira é muito clara e acertada em seus preceitos que evidenciam o caráter imperioso de realizar necessariamente amplo planejamento como pré-requisito de qualquer processo licitatório de concessão de serviços públicos.

Pelo exposto, fica implícita a conclusão de que, ainda que a outorga de uma concessão pudesse ser feita “por notória especialização”, com “dispensa de licitação”, todos os ingredientes do processo de planejamento acima descrito continuariam essenciais.

A universalidade do PMSB

A análise acima tem implicações impactantes, particularmente agregando-se as discussões anteriores, que concluíram pela imperiosa isonomia que deve vigorar entre todas as modalidades possíveis de prestação de serviços de água e esgoto.

Como se percebe do exame da seção anterior, nada autorizaria o entendimento de que os argumentos lá expressos são de aplicação privativa do regime de concessão a empresas privadas; ao contrário, são intrinsecamente extensíveis a todos os regimes. Assim, sejam:

- *Acordos-programas com organismos operadores municipais;*
- *Contratos de concessão a empresas privadas;*
- *Contratos de concessão a empresas estatais;*
- *Contratos de programa; ou*
- *Contratos de PPP,*

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

OBS: Todos devem ser baseados em processos de planejamento com o conteúdo do PMAE.

Portanto, é fundamental que se reconheça o PMAE como elemento central do paradigma estatutário que se impõe seja adotado e cumprido na era pós-planasiana, de modo a obter-se plena conformidade com os dispositivos constitucionais e legais que passaram a reger a prestação de serviços públicos no Brasil após a promulgação da Constituição Federal de 1988.

Ressalte-se que essa nova concepção da prestação de serviços de água e esgoto no Brasil absolutamente não exclui as companhias estaduais de saneamento, pois as mesmas poderão optar entre celebrar contratos de concessão com os municípios nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995 (necessariamente mediante licitação pública) ou contratos de programa com consórcios públicos envolvendo municípios e o Estado, nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005 (sem licitação pública).

Entretanto, essas companhias não mais poderão operar no regime anômico planasiano, devendo, em qualquer das hipóteses, submeter-se aos marcos regulatórios e integrar-se aos sistemas de regulação que necessariamente deverão vigorar, tendo o PMAE como instrumento central de regulação. A recusa das CESBs em rever seu "*modus operandi*" em favor dessa concepção legítima quaisquer decisões de municípios, de não renovar ou mesmo declarar a caducidade de contratos planasianos vigentes.

Por outro lado, decisões de municípios em favor da renovação dos contratos planasianos mantendo suas cláusulas atuais constituem verdadeira exaltação à barbárie político-institucional. Nessa hipótese, espera-se que o Ministério Público comece a agir.

Isso deverá ocorrer obrigatoriamente em decorrência da Lei Federal N.º 11.445/2007, que impõe a figura do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB como instrumento do exercício da titularidade dos serviços. O PMAE é a face do PMSB aplicável ao serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

9.1.2 Marco Regulatório e Sistema Municipal de Regulação da Prestação dos Serviços de Água e Esgoto de Itapoá

9.1.2.1 Marco Regulatório

A plena identificação dos Instrumentos de Regulação Legais e Contratuais dependerá da definição da modalidade institucional de prestação dos serviços que resultará da elaboração do PMAE, deixando por definir as leis municipais que decorrerão dessa escolha. Entretanto, é possível já conceber uma proposta para o projeto de lei geral disciplinando a prestação dos serviços no município, uma vez que seu teor independe, por definição, da modalidade a ser escolhida. Além disso, é também possível cogitar do conteúdo do projeto de lei municipal instituindo o ente regulador dos serviços.

Ressalte-se que esses dispositivos não se deixam afetar pela hipótese de ser celebrado um consórcio público com outros entes federados, uma vez que uma das possibilidades previstas pela lei dos consórcios é que um município poderá vir a integrá-lo sem mesmo

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

subscrever o inicial protocolo de intenções que origina um consórcio público, desde que já possua marco regulatório que também discipline sua eventual futura participação no mesmo (Art. 5.º § 4.º da Lei N.º 11.107/2005).

Assim, por ora é possível conceber propostas para os principais instrumentos de regulação de âmbito municipal, a saber:

- *Projeto de Lei disciplinando a prestação de serviços de água e esgoto no Município;*
- *Projeto de Lei instituindo o ente regulador da prestação dos serviços;*
- *Especificações de serviço adequado de água e esgoto;*
- *Regulamento de prestação do serviço;*
- *Normas de gestão tarifária.*

Os demais instrumentos de regulação poderão ser estabelecidos após a instituição do sistema municipal de regulação do serviço.

9.1.2.2 Sistema Municipal de Regulação

O Sistema Municipal de Regulação fica composto pelas seguintes figuras:

- *Prefeitura Municipal como poder constituído do Município, no exercício da titularidade do serviço;*
- *Ente regulador, entidade especializada na gestão de todos os processos relacionados ao exercício das funções PLANEJAMENTO e REGULAÇÃO, incluídas as atividades de fiscalização da prestação dos serviços, para verificar o cumprimento do marco regulatório;*
- *Organismo operador do serviço;*
- *Contrato (de concessão, de programa ou de PPP);*
- *Acordo-Programa;*
- *Marco regulatório.*

A figura que se segue ilustra o sistema.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

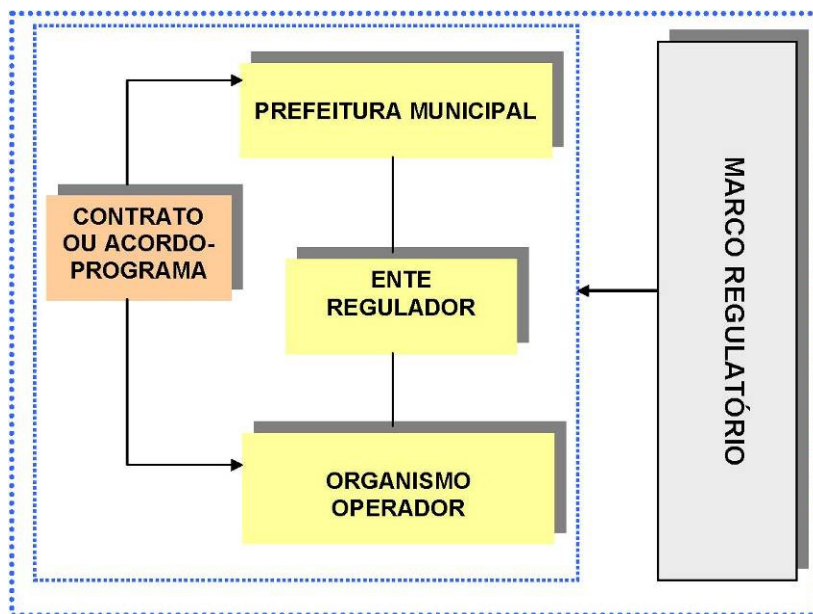


Figura 64 – Sistema Municipal de Regulação

Na hipótese de futura celebração de consórcio público o sistema municipal de regulação acima seria então substituído por um Sistema de Regulação Associado, funcionando segundo um Marco Regulatório Associado.

9.1.2.3 Modelos de Parcerias Público-Privadas

A Lei Federal N.º 11.079, de 30 de dezembro de 2004, institui normas gerais para licitação e contratação de parcerias público-privadas no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, aplicando-se aos órgãos da Administração Pública direta, aos fundos especiais, às autarquias, às fundações públicas, às empresas públicas, às sociedades de economia mista e às demais entidades controladas direta ou indiretamente por tais poderes.

Esse diploma legal teve como inspiração fundamental, por um lado permitir compartilhamento no aporte de recursos financeiros visando a aumentar os níveis de viabilidade dos empreendimentos onde a responsabilidade de investir seria apenas do privado em virtude da legislação e, por outro, aperfeiçoar o necessário equilíbrio de responsabilidades mútuas entre os setores público e privado, considerado insuficientemente respaldado pela Lei Federal N.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão de serviços públicos previsto no Art. 175 da Constituição Federal. Os dez anos de experiência na aplicação dessa lei ensejaram a percepção generalizada de que seriam necessários esses e outros ajustes.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Nesses dez anos foi possível constatar a enorme aversão dos administradores públicos, dos políticos em geral e dos organismos operadores de serviços de água e esgoto pela concessão desses serviços a empresas privadas.

O quadro apresentado a seguir dá uma idéia da distribuição atual das diversas modalidades de prestação de serviços de água e esgoto no Brasil (em números aproximados).

Tabela 60 – Modalidades de Prestação de Serviços de Água e Esgoto no Brasil

MODALIDADES	POPULAÇÃO ATENDIDA
Serviços prestados pelos municípios	~ 30 milhões
Serviços prestados por companhias estaduais de saneamento (concessionárias estatais) – Modelo Planasa	~ 100 milhões
Serviços prestados por empresas privadas – Modelo da Lei N.º 8.987/95	~ 7 milhões

A partir do advento das privatizações iniciadas na década de 1990 e com os processos de concessão de serviços públicos de eletricidade, telecomunicações e rodovias a empresas privadas, configurou-se uma expectativa de que o setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário acompanhasse essa tendência, o que não se confirmou, ao menos nos níveis de intensidade imaginados.

Essa expectativa era compartilhada com a mesma ansiedade por duas visões antagônicas. De um lado, autoridades federais, governadores, prefeitos, secretários e dirigentes de organismos operadores por eles nomeados alimentavam expectativa positiva quanto ao desenvolvimento da concessão privada como instrumento de alcance da universalização dos serviços. Por outro, os estamentos corporativos encaixados nos organismos operadores, tanto municipais como estaduais, viam, como de fato ainda vêm, a concessão dos serviços a empresas privadas como uma grande ameaça à sua preservação.

Vale mencionar o comportamento de um terceiro segmento interessado, representado por empresas privadas de consultoria e projeto, construção de obras e instalações, fornecedores de materiais e equipamentos e prestadores de serviços em geral, cujo comportamento, compreensivelmente pragmático, abriga pendularmente tanto a tendência ao alinhamento aos estamentos corporativos como a aceitação da participação privada na prestação de serviços de água e esgoto como uma possibilidade. A resultante dessas duas tendências tem-se mantido fluida, aguardando uma definição mais consistente de rumos.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Conceitos básicos da lei

- **Parceria Público-Privada (PPP)** é o **contrato administrativo de concessão**, na modalidade patrocinada ou administrativa;
- **Concessão Patrocinada (PPPP)** é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei N.º 8.987/1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado;
- **Concessão Administrativa (PPPA)** é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva a execução de obra ou fornecimento e instalação de bens. Aplicam-se também a esta modalidade o disposto nos artigos 21, 23, 25 e 27 a 39 da Lei N.º 8.987/1995;
- **Concessão Comum** é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei N.º 8.987/1995, quando não envolver contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Pela lei, a concessão comum não constitui parceria público-privada, pois os riscos do empreendimento são exclusivamente do privado.
- **Sociedade de Propósito Específico (SPE)** é a empresa privada incumbida exclusivamente de implantar e gerir o objeto da parceria.

Enquadramento do parceiro público

A primeira verificação é saber se os atuais operadores de serviços de água e esgoto brasileiros acham-se enquadrados como parceiros públicos potenciais segundo a lei. Apresentam-se abaixo todas as formas atuais de prestação de serviços de água e esgoto por organismos operadores públicos.

a) Prestação Direta - Departamentos Municipais (municípios de pequeno porte)

b) Prestação Indireta - Autarquias Municipais (Serviços Autônomos de Água e Esgoto), Sociedades de Economia Mista Municipais², Concessionárias estatais sob a forma de sociedades de economia mista vinculadas aos governos estaduais³ (Companhias Estaduais de Saneamento – CESB) e Fundação Pública federal – FUNASA.

O Parágrafo único do Art. 2.º da lei discrimina as diversas configurações jurídicas do poder público passíveis de realizarem parcerias público-privadas. Todas as acima caracterizadas acham-se enquadradas.

² Situação excepcional (ex: Campinas – SP e Diadema – SP).

³ Grande maioria dos municípios brasileiros – 3.835 municípios.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**Art. 2.º - Parágrafo único:**

Esta Lei se aplica aos órgãos da Administração Pública direta, aos fundos especiais, às autarquias, às fundações públicas, às empresas públicas, às sociedades de economia mista e às demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

A lei restringe sua aplicabilidade aos contratos cujos valores sejam iguais ou superiores a R\$ 20 milhões e cuja duração seja igual ou superior a 5 anos e no máximo 35 anos, incluindo sua renovação. Tais restrições reduzem o universo acima definido. Entretanto, em termos populacionais, considerando a forte concentração demográfica brasileira em áreas urbanas de médio e grande portes, infere-se a grande extensão da aplicabilidade da PPP aos serviços de água e esgoto nacionais. Provavelmente, em face dessa restrição, o modelo seria viável para núcleos urbanos com população superior a 10 mil habitantes, admitindo-se que possam surgir empresas operadoras de pequeno porte que se interessem pelo mesmo.

A Lei Federal N.º 11.079/04 prevê a possibilidade de instituição de um fundo, aprovado em lei, destinado à alocação de recursos públicos para fins de celebração de parcerias público-privadas patrocinadas.

É importante esclarecer que as PPPs foram concebidas para situações de inviabilidade nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995 e para situações onde o usuário é o próprio Poder Público (caso, por exemplo, da coleta do lixo urbano onde o concessionário recebe diretamente do mesmo, e não dos usuários).

Não ocorrendo essas situações, a hipótese de prestação privada dos serviços de água e esgoto continua sendo melhor amparada pela Lei Federal N.º 8.987/1995.

9.1.2.4 Modelos em Consórcio Público

A Lei Federal N.º 11.107/05 dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum.

Um desses objetos de interesse comum explicitamente definidos pela lei é a gestão associada de serviços públicos entre entes federados, o que se ajusta com perfeição ao caso de diferentes municípios resolverem ter seus serviços de água e esgoto prestados nesse regime, independentemente de aspectos relacionados à vizinhança, conurbação ou integração de sistemas físicos.

Ou seja, uma vez identificado algum tipo de interesse comum⁴ que possa justificar a gestão associada de seus serviços de água e esgoto, dois ou mais municípios podem decidir se

⁴ Uma forma de interesse comum pode ser apenas a escala propiciada por vários municípios de pequeno porte interessados em atrair um parceiro privado comum. Nesse caso, uma vez constituído o consórcio público, o mesmo contrataria, mediante licitação normal, uma empresa concessionária de todos os serviços de água e esgoto envolvidos, com vantagens para todos. Nesse caso, o consórcio atuaria também como ente

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

associar em um consórcio público para esse fim, mediante aprovação legislativa individual. Pela lei o consórcio público constitui uma figura administrativa nova, assumindo a feição de uma associação pública, figura inédita que justificou a inclusão, na lei, do seguinte artigo:

Art. 16. O inciso IV do art. 41 da Lei n^o 10.406, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art.41.

IV – as autarquias, inclusive as associações públicas;

A associação pública integrará a administração indireta de todos os entes consorciados simultaneamente, o que lhe confere um caráter absolutamente único no ordenamento administrativo brasileiro.

Outras características especiais dessa modalidade incluem a possibilidade de os consórcios públicos:

- *firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo;*
- *nos termos do contrato de consórcio de direito público, promover desapropriações e instituir servidões nos termos de declaração de utilidade ou necessidade pública, ou interesse social, realizada pelo Poder Público; e*
- *ser contratado pela administração direta ou indireta dos entes da Federação consorciados, dispensada a licitação.*
- *emitir documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos por eles administrados ou, mediante autorização específica, pelo ente da Federação consorciado.*
- *outorgar concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos mediante autorização prevista no contrato de consórcio público, que deverá indicar de forma específica o objeto da concessão, permissão ou autorização e as condições a que deverá atender, observada a legislação de normas gerais em vigor.*

9.2 DEFINIÇÃO DE METAS E LINHAS DE ORIENTAÇÃO ESTRATÉGICA

9.2.1 Sistema de Abastecimento de Água

Para as ações propostas neste Plano, em relação ao sistema de abastecimento de água, faz-se necessário estabelecer prioridades, ou seja, elencar metas e linhas de orientação

regulador da prestação dos serviços. A contratação poderia então ser na modalidade concessão (Lei n.º 8.987/95), PPP patrocinada ou PPP administrativa.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

estratégica de modo que as intervenções a serem realizadas se tornem eficazes ao longo do tempo (período de projeto).

Desse modo, tendo por base as intervenções apresentadas na Etapa 6, estabeleceu-se a seguinte ordem de priorização:

Prioridade 1 - Diminuição de Perdas

Conforme já comentado, as perdas (de ordem física e não-física) de água no município chegam a aproximadamente a 55%, o que pode ser considerado um fator de grande preocupação.

Diante dessa situação, e como definido na Etapa 6, se observa a importância de se reduzir perdas, a fim de que se atinjam as seguintes metas:

- diminuição das perdas de 55% para 40% nos primeiros cinco anos de implantação do Plano;
- reduzir as perdas para 35% passados dez anos da implantação do Plano;
- chegar ao final do Plano, reduzindo as perdas para 30% no sistema de abastecimento.

Para que se possa obter efetivo sucesso no combate às perdas é necessário o comprometimento, nas ações a serem desenvolvidas, de praticamente todos os setores que compõem o órgão responsável pela operação do sistema de abastecimento de água.

Os procedimentos deverão estar contidos num plano global (programa de controle), elaborado com a participação de todos os setores, os quais deverão desenvolver ações harmônicas, sincronizadas, de forma a que se obtenham os melhores resultados possíveis. Estas atividades deverão ser desenvolvidas pelos setores administrativo, operativo, de projetos e de planejamento.

Evidentemente, este combate terá reflexos não somente internos, mas também será extrapolado para fora da empresa, através da exigência do mercado de produtos, de qualidade técnica mais apurada. Na prática estas medidas provocam uma melhoria de qualidade dos produtos componentes de um sistema de abastecimento de água, isto é, dos tubos, registros, peças especiais, entre outras.

Em resumo, o sucesso das ações contínuas para a redução de perdas pode levar aos seguintes resultados: melhor performance econômica do órgão operador, revertendo tal benefício em tarifas mais baixas aos clientes e uma possível postergação de novos investimentos na ampliação dos sistemas de produção, adução e reservação de água.

Prioridade 2- Ampliação do Sistema de Produção

Apesar de quase toda a população urbana do município ser atendida pelo sistema de abastecimento de água, existe, atualmente, uma demanda reprimida de água nos meses de alta temporada, época onde ocorre com grande frequência falta de água. Por este

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

motivo será necessário um investimento inicial considerável no sistema a fim de acabar com a demanda reprimida.

Com relação às estações de tratamento de água, que hoje possuem uma capacidade de produção igual a 140 l/s (ETA Principal igual a 120 l/s e ETA Secundária igual a 20 l/s), deve-se realizar até o ano de 2029 (final de plano) um aumento significativo na capacidade de produção, resultando num total de produção igual a 380 l/s, o qual pode ser feito através da alternativa já apresentada neste documento.

Prioridade 3 – Hidrometração

A adoção de hidrômetros num sistema de abastecimento de água é a melhor forma de racionalizar o consumo, propiciando um planejamento adequado e também uma administração e expansão lógica. Além disso, a micromedição possibilita a obtenção do equilíbrio entre a oferta e a demanda, levando ao adiamento de inversões em obras adicionais.

Contudo, a simples instalação de hidrômetros, sem se definir corretamente o tipo de aparelho a adquirir, o padrão de instalação, e a não consideração do mesmo como parte integrante do ciclo da comercialização, levam à pouca rentabilidade e até mesmo à inoperância do aparelho. Assim, os benefícios decorrentes da utilização de hidrômetros somente serão obtidos em sua plenitude se estiverem perfeitamente enquadrados no contexto da racionalização de procedimentos.

Apesar de Itapoá possuir um alto índice de hidrometração, deve-se realizar, até o fim de 2012, a verificação do funcionamento e manutenção ou troca, se necessário, de todos os hidrômetros que estão funcionando de maneira inadequada. Deve-se, também, instalar hidrômetro em todas as ligações que possuam apenas cavalete até o final de 2010.

Prioridade 4 – Melhorias no Sistema de Distribuição

Em um sistema público de abastecimento de água, as redes de distribuição juntamente com as ligações prediais são as partes que normalmente não estão sob constante vigilância. As obras de captação, adução, tratamento e reservação, por encontrarem-se concentradas, e mesmo por seus portes, usualmente maiores, são contempladas pelas equipes de operação com uma atenção ininterrupta, pois são obras visíveis e visitáveis permanentemente. O mesmo, entretanto, não ocorre com relação às redes de distribuição, visto que estas são obras enterradas, as quais se distribuem sob as vias públicas, sendo o acesso às mesmas bem mais difícil, e às vezes, extremamente complexo.

Porém, pelo fato de ser a parte do sistema de abastecimento que se encontra mais próxima do consumidor, a rede de distribuição deve merecer especial atenção, devendo ser uma preocupação contínua dos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água.

Atualmente, Itapoá possui aproximadamente 150 Km de rede de distribuição de água que atende 59.815 habitantes (índice de atendimento = 98%), sendo necessária a implantação

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

de mais 148,2 Km de rede para poder atender 141.927 habitantes (índice de atendimento = 99,9%) em 2029 (último ano do período de projeto).

Assim exposto, torna-se necessária a implantação rápida (até o fim de 2011) de uma rede de reforço para adequação das vazões e das perdas de carga em cada trecho, como também, a implantação de novos trechos e/ou a implantação de boosters.

Prioridade 5 – Setorização

Para o Município de Itapoá recomenda-se a implantação de quatro macros setores, onde cada um destes possuirá um reservatório elevado e um macro medidor a fim de se ter o controle da demanda de água em cada setor.

Os setores físicos que deverão ser criados, incluindo, dentro de cada setor proposto, os setores comerciais juntamente com o número de economias atualmente existentes estão apresentados na Etapa 6 deste Plano.

Prioridade 6 – Reservação

Os reservatórios de distribuição de água constituem em elementos importantes em sistemas de abastecimento de água, pois além de atenderem às diversas finalidades, são elementos visíveis e de maior destaque no sistema de distribuição. Sua principais finalidades são: regularizar a vazão, proporcionar segurança ao abastecimento (em caso de interrupções no funcionamento normal de adução), servir de reserva de água para incêndio e regularizar pressões.

Como em Itapoá um dos principais fatores das perdas no sistema de abastecimento de água é a alta pressão na rede, torna-se necessário a instalação de reservatórios elevados em cada um dos macros setores (sugeridos neste Plano), sendo que estes deverão ter capacidade mínima de 1/3 do volume de água consumido (em cada macro setor).

9.2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Como Itapoá não possui sistema de esgotamento sanitário, deve-se priorizar, como um todo, a implantação efetiva do sistema no município.

Conforme descrito na concepção, estimam-se os seguintes prazos para a implantação do sistema:

- 2011 (primeiro semestre): período para elaboração dos projetos, contemplando o processo de licenciamento ambiental da estação de tratamento de esgoto;
- 2011 (primeiro semestre): período para obtenção de recursos financeiros para as obras de construção do sistema;
- 2012: ano para construção da rede coletora de esgoto e da ETE;
- 1ª Etapa de Implantação (entre 2011 e 2018): atender 35% da população total;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- 2ª Etapa de Implantação (entre 2019 e 2024): atender 58% da população total;
- 3ª Etapa de Implantação (entre 2025 e 2029): atender 70% da população total
- 4ª Etapa de Implantação (entre 2030 e 2034): atender a região próxima a foz do Rio Saí-Mirim (região norte do município);
- 5ª Etapa de Implantação (entre 2035 e 2039): atender a região próxima ao Pontal (região sul do município).

9.3 DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE EVOLUÇÃO

Indicadores de evolução, em termos gerais, podem ser considerados como sinais vitais para uma organização por quantificarem a evolução de um determinado processo ou de uma determinada atividade. Funcionam como um painel de controle, revelando um quadro da situação e sua potencialidade de atingir as metas inicialmente definidas.

A idéia da utilização de indicadores torna-se interessante na medida em que estes proporcionam uma melhor compreensão de prioridades de atuação e possibilidade de acompanhamento histórico, auxiliam na definição de responsabilidades e monitoram as melhorias nos processos e nas atividades. Para que se tornem realmente ferramentas úteis, estes devem ser mensuráveis, serem específicos e de fácil comparação e possuírem simplicidade e clareza.

Os indicadores de saneamento básico se constituem em importante referência das condições ambientais e da qualidade de vida da população. Para o presente Plano de Saneamento, definiram-se alguns indicadores de evolução, tendo como base os aspectos operacionais relativos ao sistema de abastecimento de água e ao sistema de esgotamento sanitário. Estes indicadores têm como objetivo medir a eficiência e a eficácia, ao longo do tempo, das ações e medidas propostas apresentadas neste Plano.

Indicadores – Sistema de Abastecimento de Água

- **Índice de Atendimento de Água (IAA):**

$$\text{IAA} = \frac{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água (hab)}}{\text{População Total do Município (hab)}}$$

Obs: resultado expresso em percentual.

- **Índice de Hidrometração (IH):**

$$\text{IH} = \frac{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$$

Obs: resultado expresso em percentual.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**• Índice de Perdas na Distribuição (IPD):**

$$\text{IPD} = \frac{\text{Volume de Água Disponibilizado} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água Disponibilizado}}$$

Obs: 1. as variáveis devem ser expressas em unidades compatíveis;
2. resultado expresso em percentual.

Indicadores – Sistema de Esgotamento Sanitário**• Índice de Atendimento de Esgoto (IAE):**

$$\text{IAE} = \frac{\text{População Total Atendida com Esgotamento Sanitário (hab)}}{\text{População Total do Município (hab)}}$$

Obs: resultado expresso em percentual.

• Extensão da Rede de Esgoto por Ligação (EREL):

$$\text{EREL} = \frac{\text{Extensão da Rede de Esgoto (m)}}{\text{Quantidade de Ligações Totais de Esgoto}}$$

Obs: resultado expresso em metros/ligação.

• Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida (IETRAC):

$$\text{IETRAC} = \frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Água Consumido}}$$

Obs: 1. as variáveis devem ser expressas em unidades compatíveis;
2. resultado expresso em percentual.

9.4 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Com base nas ações propostas procedeu-se a realização do estudo de viabilidade econômica para o sistema de abastecimento de água e para o sistema esgotamento sanitário de Itapoá. Os resultados serão apresentados através de tabelas contendo os faturamentos, os investimentos e as despesas previstas para cada sistema.

Para a realização do estudo de viabilidade econômica de Itapoá será apresentada, inicialmente, a atual estrutura de tarifação existente no município e, em seguida, o método utilizado para obtenção da tarifa média.

9.4.1 Estrutura das Categorias de Consumidores

A estrutura das categorias de consumidores está baseada na estrutura dos serviços públicos de água e esgotos prestados pela Companhia Águas de Itapoá, podendo ser consolidados com as seguintes categorias de consumidores:

- Residencial, que representam um percentual de 96,40 % das economias municipais;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

- Comercial, que representam um percentual de 3,0 % das economias municipais;
- Industrial, que representam um percentual de 0,05 % das economias municipais; e
- Pública (Pública, Escolar e Hospitalar), que representam um percentual de 0,53 % das economias municipais.

9.4.2 Estrutura Tarifária

A atual estrutura tarifária é mais ampla que as categorias consolidadas supracitadas, apresentando a seguinte tarifação de acordo com a Companhia Águas de Itapoá.

Tabela 61 - Estrutura Tarifária Vigente na Cidade de Itapoá/SC

CATEGORIA TIPO DE SERVIÇO	FAIXAS (m ³)	VALOR DE ÁGUA POR m ³
Comercial Normal	1 à 10	R\$ 2.95
	11 à 999999	R\$ 4.90
Industrial Normal	1 à 10	R\$ 2.95
	11 à 999999	R\$ 4.90
Público Especial	1 à 10	R\$ 2.95
	11 à 999999	R\$ 4.90
Público Normal	1 à 10	R\$ 2.95
	11 à 999999	R\$ 4.90
Público Público Especial	1 à 10	R\$ 0.89
	11 à 999999	R\$ 1.47
Residencial Normal	1 à 10	R\$ 2.00
	11 à 25	R\$ 3.66
	26 à 50	R\$ 5.14
	50 à 999999	R\$ 6.16
Residencial Social	1 à 10	R\$ 0.37
	11 à 25	R\$ 1.05
	26 à 50	R\$ 5.05
	50 à 999999	R\$ 6.16

Fonte: Águas de Itapoá

Para estimar o valor da tarifa média do Município de Itapoá, foi considerado o faturamento da companhia com a distribuição de água (R\$) sobre o volume de água faturado (m³). A tabela a seguir apresenta os valores de tarifa média dos meses de agosto de 2008 a julho de 2009.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 62 – Tarifa Média de Água

MÊS/ANO	FATURAMENTO (R\$)	VOLUME FATATURADO (m³)	TARIFA MÉDIA (R\$)
ago/08	272.267,24	121.963	2,23
set/08	277.340,38	123.121	2,25
out/08	272.084,38	122.162	2,23
nov/08	287.894,68	126.053	2,28
dez/08	293.859,24	127.746	2,30
jan/09	510.325,54	180.468	2,83
fev/09	381.363,06	150.427	2,54
mar/09	324.033,73	136.198	2,38
abr/09	300.091,39	130.416	2,30
mai/09	274.809,42	124.685	2,20
jun/09	273.675,93	124.535	2,20
jul/09	262.125,00	121.269	2,16
TOTAL	372.9869,99	158.9043	2,35

Como apresentado anteriormente, se considerarmos o volume de água faturado e o faturamento referente ao abastecimento de água da companhia, obteremos um valor atual médio da tarifa de água para o Município de Itapoá de R\$ 2,35 (dois reais e trinta e cinco centavos), valor este que será inicialmente considerado para se estimar o faturamento.

9.4.3 Sistema de Abastecimento de Água

O estudo de viabilidade econômica referente ao sistema de abastecimento de água de Itapoá é composto pela apresentação dos seguintes componentes: produção anual necessária para abastecimento da população fixa e flutuante, faturamento previsto, investimentos no sistema de abastecimento de água, e, por fim, as despesas oriundas da operação do sistema.

A Tabela 63 apresenta produção anual de água necessária para abastecimento da população fixa e flutuante. A referida produção de água compreende ao volume anual necessário para abastecer a população residente em Itapoá (durante os 12 meses do ano) mais a população flutuante durante dois meses do ano (alta temporada). Como as perdas no sistema hoje são significativas, na ordem de 55 %, o volume de água faturado acaba sofrendo uma redução substancial.

Tabela 63 – Produção Necessária Anual e Volume de Água Faturado

ANO	População Fixa Atendida (hab.)	População Flutuante Atendida (hab.)	Demanda Média (l/s) - Pop. Fixa	Demanda Média (l/s) - Pop. Flutuante	Perdas de Água (%)	Produção Necessária (l/s)- Pop. Fixa	Produção Necessária (l/s)- Pop. Flutuante	Produção Necessária (m³/mês)- Pop. Fixa	Produção Necessária (m³/mês)- Pop. Flutuante	Produção Necessária (m³/ano)	Volume de Água Faturado (m³/ano)
2011	11.927	54.127	33,61	125,29	50,00	67,22	250,59	174.227,98	649.520,10	3.389.775,91	1.694.887,96
2012	12.492	56.529	34,92	130,85	47,50	66,51	249,25	172.388,82	646.043,77	3.360.753,42	1.764.395,54
2013	13.084	58.952	38,29	136,46	45,00	69,61	248,12	180.433,42	643.117,92	3.451.436,86	1.898.290,27
2014	13.703	61.392	39,72	142,11	42,50	69,08	247,15	179.052,35	640.609,67	3.429.847,60	1.972.162,37
2015	14.351	63.841	43,22	147,78	40,00	72,03	246,30	186.714,50	638.408,05	3.517.390,10	2.110.434,06
2016	15.032	66.142	44,80	153,11	39,00	73,43	250,99	190.343,31	650.575,73	3.585.271,20	2.187.015,43
2017	15.744	68.394	48,44	158,32	38,00	78,13	255,35	202.525,52	661.879,02	3.754.064,26	2.327.519,84
2018	16.200	70.586	49,50	163,39	37,00	78,57	259,35	203.659,39	672.244,61	3.788.401,90	2.386.693,20
2019	16.655	72.706	50,55	168,30	36,00	78,99	262,97	204.738,38	681.621,89	3.820.104,28	2.444.866,74
2020	17.105	74.745	51,60	173,02	35,00	79,38	266,19	205.746,65	689.953,85	3.848.867,45	2.501.763,84
2021	17.555	76.692	52,64	177,53	34,00	79,75	268,98	206.714,31	697.195,53	3.874.962,76	2.557.475,42
2022	18.000	78.573	53,67	181,88	33,50	80,70	273,51	209.177,50	708.932,43	3.927.994,90	2.612.116,61
2023	18.440	80.384	54,69	186,07	33,00	81,62	277,72	211.558,30	719.859,79	3.978.419,16	2.665.540,84
2024	18.874	82.116	55,69	190,08	32,50	82,50	281,61	213.849,53	729.922,92	4.026.040,18	2.717.577,12
2025	19.301	83.763	56,68	193,90	32,00	83,35	285,14	216.044,21	739.086,00	4.070.702,47	2.768.077,68
2026	19.720	85.317	57,65	197,49	31,50	84,16	288,31	218.135,51	747.305,34	4.112.236,80	2.816.882,21
2027	20.130	86.773	58,60	200,86	31,00	84,92	291,11	220.125,45	754.546,94	4.150.599,30	2.863.913,52
2028	20.531	88.123	59,53	203,99	30,50	85,65	293,51	221.998,76	760.777,55	4.185.540,19	2.908.950,43
2029	20.921	89.363	60,43	206,86	30,00	86,33	295,51	223.757,64	765.964,70	4.217.021,07	2.951.914,75
2030	21.299	90.486	61,30	209,46	30,00	87,58	299,23	226.997,14	775.594,29	4.275.154,29	2.992.608,00

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

A Tabela 64 representa o faturamento anual proveniente do volume de água consumido pela população fixa e pela população flutuante durante a alta temporada. A tarifa média considerada para o ano de 2010 será de R\$2,35 (Dois reais e trinta e cinco centavos).

Tabela 64 – Faturamento Anual População Fixa + Flutuante Alta Temporada

ANO	Volume de Água Faturado (m³/ano)	Tarifa Média (R\$)	Faturamento Anual (R\$)
2010	1.565.357	2,35	3.678.589,04
2011	1.694.888	2,35	3.982.986,70
2012	1.764.396	2,35	4.146.329,53
2013	1.898.290	2,35	4.460.982,14
2014	1.972.162	2,35	4.634.581,56
2015	2.110.434	2,35	4.959.520,04
2016	2.187.015	2,35	5.139.486,27
2017	2.327.520	2,35	5.469.671,63
2018	2.386.693	2,35	5.608.729,02
2019	2.444.867	2,35	5.745.436,84
2020	2.501.764	2,35	5.879.145,02
2021	2.557.475	2,35	6.010.067,25
2022	2.612.117	2,35	6.138.474,03
2023	2.665.541	2,35	6.264.020,96
2024	2.717.577	2,35	6.386.306,23
2025	2.768.078	2,35	6.504.982,55
2026	2.816.882	2,35	6.619.673,19
2027	2.863.914	2,35	6.730.196,77
2028	2.908.950	2,35	6.836.033,52
2029	2.951.915	2,35	6.936.999,67
2030	2.992.608	2,35	7.032.628,80

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

A Tabela 65 apresenta o faturamento anual, durante 10 meses do ano (baixa temporada), relacionado ao pagamento da tarifa mínima mensal pela população flutuante, considerando que o consumo de água para essa população não ultrapassará 10 m³/mês.

Tabela 65 - Faturamento Anual População Flutuante Baixa Temporada

ANO	População Flutuante Atendida (hab.)	Número De Economias	Taxa Mínima Mensal (R\$)	Faturamento Mensal (R\$)	Faturamento Anual (R\$)
2010	51.753	9.914	20,00	198.286,67	1.982.866,67
2011	54.127	10.369	20,00	207.381,90	2.073.818,97
2012	56.529	10.829	20,00	216.585,56	2.165.855,56
2013	58.952	11.294	20,00	225.871,56	2.258.715,56
2014	61.392	11.761	20,00	235.217,47	2.352.174,71
2015	63.841	12.230	20,00	244.600,79	2.446.007,85
2016	66.142	12.671	20,00	253.417,11	2.534.171,11
2017	68.394	13.102	20,00	262.046,61	2.620.466,09
2018	70.586	13.522	20,00	270.443,23	2.704.432,34
2019	72.706	13.928	20,00	278.568,33	2.785.683,33
2020	74.745	14.319	20,00	286.379,31	2.863.793,10
2021	76.692	14.692	20,00	293.837,20	2.938.371,95
2022	78.573	15.052	20,00	301.047,30	3.010.472,95
2023	80.384	15.399	20,00	307.985,99	3.079.859,89
2024	82.116	15.731	20,00	314.621,95	3.146.219,46
2025	83.763	16.047	20,00	320.931,34	3.209.313,41
2026	85.317	16.344	20,00	326.886,44	3.268.864,37
2027	86.773	16.623	20,00	332.463,21	3.324.632,11
2028	88.123	16.882	20,00	337.637,55	3.376.375,48
2029	89.363	17.119	20,00	342.385,24	3.423.852,41
2030	90.486	17.334	20,00	346.690	3.466.896,55

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

O faturamento total previsto, para o período de projeto, está apresentado na Tabela 66, resultando num total de R\$**172.536.228,92** (Cento e setenta e dois milhões, quinhentos e trinta e seis mil, duzentos e vinte e oito reais e noventa e dois centavos) em 2030.

Tabela 66 – Faturamento Total Previsto

ANO	Arrecadação Bruta Pop. Fixa + Flutuante Alta Temporada	Arrecadação Bruta População Flutuante Baixa Temporada	Arrecadação Bruta Total Prevista (R\$)
2010	3.678.589	1.982.866,67	5.661.455,71
2011	3.982.987	2.073.818,97	6.056.805,66
2012	4.146.330	2.165.855,56	6.312.185,08
2013	4.460.982	2.258.715,56	6.719.697,69
2014	4.634.582	2.352.174,71	6.986.756,28
2015	4.959.520	2.446.007,85	7.405.527,90
2016	5.139.486	2.534.171,11	7.673.657,38
2017	5.469.672	2.620.466,09	8.090.137,73
2018	5.608.729	2.704.432,34	8.313.161,36
2019	5.745.437	2.785.683,33	8.531.120,17
2020	5.879.145	2.863.793,10	8.742.938,13
2021	6.010.067	2.938.371,95	8.948.439,20
2022	6.138.474	3.010.472,95	9.148.946,98
2023	6.264.021	3.079.859,89	9.343.880,85
2024	6.386.306	3.146.219,46	9.532.525,70
2025	6.504.983	3.209.313,41	9.714.295,96
2026	6.619.673	3.268.864,37	9.888.537,56
2027	6.730.197	3.324.632,11	10.054.828,88
2028	6.836.034	3.376.375,48	10.212.408,99
2029	6.937.000	3.423.852,41	10.360.852,08
2030	7.032.629	3.466.896,55	10.499.525,35
TOTAL	115.486.252	57.049.977,20	172.536.228,92

Com relação aos investimentos no sistema de abastecimento de água, especificamente em estação de tratamento, rede de distribuição e hidrometração, está previsto um custo total de R\$21.052.472,76 para o período entre 2011 e 2030, conforme demonstrado na Tabela 67.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 67 – Investimentos Previstos

ANO	Investimento ETA (R\$)	Investimento na Rede de Distribuição (R\$)	Investimento em Hidrometração	TOTAL (R\$)
2011	5.500.000,00	2.170.843,42	459.004,97	8.129.848,40
2012	0,00	2.170.843,42	460.038,04	2.630.881,46
2013	0,00	778.446,31	460.960,93	1.239.407,24
2014	0,00	778.446,31	58.596,51	837.042,82
2015	0,00	67.239,69	59.335,46	126.575,15
2016	0,00	67.239,69	57.110,75	124.350,44
2017	0,00	67.239,69	56.788,62	124.028,32
2018	1.985.000,00	67.239,69	50.730,23	2.102.969,92
2019	0,00	67.239,69	49.332,85	116.572,55
2020	0,00	67.239,69	47.684,39	114.924,08
2021	0,00	67.239,69	222.665,84	289.905,54
2022	0,00	67.239,69	222.381,67	289.621,36
2023	0,00	67.239,69	221.849,90	289.089,60
2024	0,00	67.239,69	221.050,33	288.290,02
2025	0,00	67.239,69	220.019,98	287.259,68
2026	0,00	67.239,69	215.867,76	283.107,45
2027	0,00	67.239,69	213.497,49	280.737,19
2028	0,00	67.239,69	205.231,63	272.471,32
2029	0,00	67.239,69	201.505,11	268.744,81
2030	0,00	67.239,69	105.209,06	172.448,76
TOTAL	7.485.000,00	6.974.414,59	3.808.861,53	18.268.276,12

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 68 – Despesas Previstas

ANO	DESPESAS REDE ABASTECIMENTO (Manut. Rede e Ramais + Comercial + Administrativo + Serviços Téc. + Demais Serviços) (R\$)	DESPESAS PRODUÇÃO		DESPESAS TOTAL (R\$)
		VOLUME DE PRODUÇÃO (m ³ /ano)	CUSTO DE PRODUÇÃO (R\$)	
2011	1.147.773,43	3.389.775,91	2.415.215,34	3.562.988,77
2012	1.136.295,69	3.360.753,42	2.274.809,97	3.411.105,66
2013	1.124.932,74	3.451.436,86	2.219.381,76	3.344.314,49
2014	1.113.683,41	3.429.847,60	2.183.444,20	3.297.127,61
2015	1.102.546,58	3.517.390,10	2.216.782,10	3.319.328,67
2016	1.097.033,84	3.585.271,20	2.236.967,51	3.334.001,35
2017	1.091.548,67	3.754.064,26	2.318.860,17	3.410.408,84
2018	1.086.090,93	3.788.401,90	2.316.669,59	3.402.760,52
2019	1.080.660,48	3.820.104,28	2.312.695,55	3.393.356,03
2020	1.075.257,17	3.848.867,45	2.306.807,72	3.382.064,89
2021	1.069.880,89	3.874.962,76	2.299.223,39	3.369.104,28
2022	1.064.531,48	3.927.994,90	2.307.383,30	3.371.914,79
2023	1.059.208,83	3.978.419,16	2.313.633,49	3.372.842,32
2024	1.053.912,78	4.026.040,18	2.317.914,03	3.371.826,81
2025	1.048.643,22	4.070.702,47	2.320.191,20	3.368.834,42
2026	1.043.400,00	4.112.236,80	2.320.426,01	3.363.826,01
2027	1.038.183,00	4.150.599,30	2.318.652,22	3.356.835,22
2028	1.032.992,09	4.185.540,19	2.314.789,56	3.347.781,65
2029	1.027.827,13	4.217.021,07	2.308.877,89	3.336.705,01
2030	1.022.687,99	4.275.154,29	2.317.299,56	3.339.987,56
TOTAL	21.517.090,35		45.940.024,55	67.457.114,90

É pertinente registrar que os as informações apresentadas referem-se a valores financeiros brutos, sendo que alguns custos e taxas (impostos) devem ser considerados, tais como: perdas por inadimplência, tributos sobre a receita bruta (ISS – Imposto Sobre o Serviço, PIS – Programa de Inscrição social, COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social), taxa de regulação e fiscalização, seguros e garantias, depreciação sobre os investimentos realizados, imposto de renda e contribuição social sobre o lucro líquido, além de um valor equivalente a 5 % da recieta líquida (descontados os impostos) relativos ao fundo Municipal de saneamento básico. Ver tabela 69.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 69 – Cálculo de Impostos e Outros

HISTÓRICO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
RECEITA OPERACIONAL BRUTA	6.057	6.312	6.720	6.987	7.406	7.674	8.090	8.313	8.531	8.743	8.948	9.149	9.344	9.533	9.714	9.889	10.055	10.212	10.361	10.500	172.536
RECEITA TARIFÁRIA DE AGUA	6.057	6.312	6.720	6.987	7.406	7.674	8.090	8.313	8.531	8.743	8.948	9.149	9.344	9.533	9.714	9.889	10.055	10.212	10.361	10.500	172.536
RECEITAS COMPLEMENTARES DE ÁGUA																					0
TRIBUTOS SOBRE A RECEITA BRUTA	742	773	823	856	907	940	991	1.018	1.045	1.071	1.096	1.121	1.145	1.168	1.190	1.211	1.232	1.251	1.269	1.286	21.136
PIS (1,65 %)	100	104	111	115	122	127	133	137	141	144	148	151	154	157	160	163	166	169	171	173	2.847
COFINS (7,6 %)	460	480	511	531	563	583	615	632	648	664	680	695	710	724	738	752	764	776	787	798	13.113
ISS (3,0 %)	182	189	202	210	222	230	243	249	256	262	268	274	280	286	291	297	302	306	311	315	5.176
PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	138	144	153	159	169	175	184	190	195	199	204	209	213	217	221	225	229	233	236	239	3.934
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	5.177	5.395	5.743	5.972	6.330	6.559	6.915	7.105	7.292	7.473	7.648	7.820	7.986	8.147	8.303	8.452	8.594	8.729	8.855	8.974	147.467
CUSTO DE EXPLORAÇÃO DOS SERVIÇOS	3.829	3.688	3.639	3.604	3.644	3.671	3.765	3.768	3.768	3.766	3.762	3.773	3.783	3.790	3.795	3.798	3.798	3.796	3.791	3.801	75.027
CUSTO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA	2.415	2.275	2.219	2.183	2.217	2.237	2.319	2.317	2.313	2.307	2.299	2.307	2.314	2.318	2.320	2.320	2.319	2.315	2.309	2.317	45.940
GASTOS ADMINISTRATIVOS	1.148	1.136	1.125	1.114	1.103	1.097	1.092	1.086	1.081	1.075	1.070	1.065	1.059	1.054	1.049	1.043	1.038	1.033	1.028	1.023	21.517
FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (5,0	266	277	295	307	325	337	355	365	374	384	393	401	410	418	426	434	441	448	455	461	7.570
TAXA DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	15	16	17	17	19	19	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	26	431
SEGUROS E GARANTIAS	117	120	120	119	117	114	111	113	110	108	106	103	101	99	97	94	92	90	87	85	2.104
LUCRO OPERACIONAL (LO)	1.216	1.571	1.967	2.231	2.550	2.755	3.018	3.204	3.392	3.577	3.759	3.920	4.079	4.235	4.387	4.535	4.679	4.817	4.951	5.062	69.904
DEPRECIÇÃO	239	325	357	388	390	393	396	453	456	459	461	464	467	471	474	478	481	485	489	494	8.621
LUCRO ANTES DO IR E CSLL	977	1.245	1.611	1.843	2.160	2.362	2.622	2.751	2.936	3.119	3.297	3.456	3.612	3.764	3.913	4.058	4.197	4.332	4.461	4.568	61.283
IMPOSTO DE RENDA E CONTRIBUIÇÃO SO	272	363	488	567	674	743	831	875	938	1.000	1.061	1.115	1.168	1.220	1.270	1.320	1.367	1.413	1.457	1.493	19.636
IMPOSTO DE RENDA	184	251	343	401	480	530	595	628	674	720	764	804	843	881	918	954	989	1.023	1.055	1.082	14.121
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL SOBRE O LUCRO LÍQUIDO	88	112	145	166	194	213	236	248	264	281	297	311	325	339	352	365	378	390	402	411	5.515
LUCRO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO	705	882	1.123	1.277	1.485	1.619	1.790	1.875	1.998	2.118	2.236	2.341	2.444	2.544	2.643	2.738	2.830	2.919	3.005	3.075	566.990

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**9.4.4 Sistema de Esgotamento Sanitário**

O estudo de viabilidade econômica referente ao sistema de esgotamento sanitário de Itapoá é composto pela apresentação dos seguintes componentes: volume anual de esgotos, faturamento previsto, investimentos para coleta e tratamento de esgotos e as despesas previstas.

A Tabela 70 apresenta o volume anual de esgotos em Itapoá previstos para cada etapa de implantação do sistema, conforme o índice de atendimento descrito na etapa de concepção.

Tabela 70 – Volume Anual de Esgoto

ANO	População Fixa Atendida	População Flutuante Atendida	Per Capita (l/hab.dia)	Volume Pop. Fixa (m³/dia)	Volume Pop. Flutuante (m³/dia)	Volume Pop. Fixa (m³/mês)	Volume Pop. Flutuante (m³/mês)	Volume Total (m³/ano)
2011	0	0	160	0	0	0	0	0
2012	636	2.878	160	102	461	3.053	13.816	64.268
2013	1.331	5.997	160	213	960	6.389	28.787	134.239
2014	2.089	9.359	160	334	1.497	10.027	44.921	210.162
2015	2.914	12.963	160	466	2.074	13.987	62.220	292.287
2016	3.811	16.770	160	610	2.683	18.294	80.497	380.522
2017	4.785	20.789	160	766	3.326	22.969	99.785	475.203
2018	5.739	25.005	160	918	4.001	27.547	120.024	570.612
2019	6.736	29.406	160	1.078	4.705	32.333	141.149	670.291
2020	7.775	33.975	160	1.244	5.436	37.320	163.080	774.006
2021	8.857	38.694	160	1.417	6.191	42.514	185.731	881.626
2022	9.526	41.584	160	1.524	6.653	45.725	199.602	947.908
2023	10.214	44.523	160	1.634	7.124	49.025	213.711	1.015.719
2024	10.918	47.502	160	1.747	7.600	52.407	228.009	1.084.901
2025	11.639	50.510	160	1.862	8.082	55.866	242.450	1.155.295
2026	12.374	53.538	160	1.980	8.566	59.397	256.980	1.226.724
2027	13.124	56.572	160	2.100	9.052	62.996	271.546	1.299.043
2028	13.886	59.603	160	2.222	9.536	66.653	286.092	1.372.023
2029	14.659	62.616	160	2.346	10.019	70.365	300.559	1.445.499
2.030	15.612	66.326	160	2.498	10.612	74.938	318.366	1.535.993

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Após a determinação do volume anual produzido de esgoto em Itapoá e conhecendo-se a tarifa média de água calculada anteriormente, estimou-se, conforme demonstra a Tabela 71, o faturamento proveniente dos serviços de coleta e tratamento de esgoto, considerando a tarifa de esgoto igual a 80% da tarifa de água, conforme determinada a nova lei de Política Municipal de Saneamento.

Tabela 71 – Faturamento Previsto

ANO	Arrecadação Bruta Pop. Fixa + Flutuante Alta Temporada	Arrecadação Bruta População Flutuante Baixa Temporada	Arrecadação Bruta Total Prevista (R\$)
2011	0	0,00	0,00
2012	120.823	110.277,78	231.101,02
2013	252.369	229.777,78	482.146,57
2014	395.105	358.563,22	753.668,23
2015	549.500	496.651,34	1.046.151,58
2016	715.382	642.538,31	1.357.920,43
2017	893.381	796.494,25	1.689.875,67
2018	1.072.751	958.047,89	2.030.798,45
2019	1.260.147	1.126.666,67	2.386.814,12
2020	1.455.131	1.301.724,14	2.756.854,97
2021	1.657.456	1.482.528,74	3.139.984,86
2022	1.782.067	1.593.244,25	3.375.311,44
2023	1.909.551	1.705.863,98	3.615.415,48
2024	2.039.614	1.819.996,17	3.859.609,67
2025	2.171.954	1.935.264,37	4.107.218,44
2026	2.306.241	2.051.245,21	4.357.486,33
2027	2.442.201	2.167.513,41	4.609.714,63
2028	2.579.404	2.283.620,69	4.863.024,61
2029	2.717.538	2.399.095,79	5.116.633,68
2030	2.887.666	2.541.235,17	5.428.901,46

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

A Tabela 72 apresenta o investimento total previsto para o período entre 2010 e 2030, tanto para estação de tratamento como para rede coletora.

Tabela 72 – Investimento Total

ANO	INVESTIMENTO ETE ANUAL (R\$)	INVESTIMENTO REDE ANUAL (R\$)	INVESTIMENTO TOTAL ANUAL (R\$)
2011	0	4.279.565	4.279.564,80
2012	1.024.800	2.213.568	3.238.368,00
2013	512.400	2.213.568	2.725.968,00
2014	512.400	1.770.854	2.283.254,40
2015	256.200	1.770.854	2.027.054,40
2016	256.200	1.770.854	2.027.054,40
2017	256.200	1.770.854	2.027.054,40
2018	366.904	1.770.854	2.137.758,40
2019	1.328.448	1.549.651	2.878.099,20
2020	265.690	3.188.275	3.453.964,80
2021	265.690	3.188.275	3.453.964,80
2022	265.690	3.188.275	3.453.964,80
2023	265.690	3.188.275	3.453.964,80
2024	504.382	4.620.427	5.124.808,80
2025	572.861	1.718.582	2.291.443,20
2026	572.861	1.718.582	2.291.443,20
2027	572.861	1.718.582	2.291.443,20
2028	572.861	1.718.582	2.291.443,20
2029	572.861	1.718.582	2.291.443,20
2030	286.430	1.718.582	2.005.012,80
TOTAL			56.027.072,80

A Tabela 73 apresenta as despesas previstas para o sistema de esgotamento sanitário entre 2010 e 2030, considerando um custo de R\$0,65/m³ de esgoto tratado.

Tabela 73 – Despesas Previstas

ANO	VOLUME DE ESGOTO TRATADO (m ³)	DESPESAS (R\$)
2011	0	0,00
2012	51.414	33.419,19
2013	107.391	69.804,13
2014	168.130	109.284,36
2015	233.830	151.989,43
2016	304.418	197.871,65

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

2017	380.162	247.105,50
2018	456.490	296.718,24
2019	536.233	348.551,42
2020	619.205	402.483,00
2021	705.300	458.445,31
2022	758.326	492.912,20
2023	812.575	528.173,82
2024	867.921	564.148,42
2025	924.236	600.753,25
2026	981.379	637.896,48
2027	1.039.235	675.502,46
2028	1.097.619	713.452,15
2029	1.156.399	751.659,42
2030	1.228.794	798.716,21
TOTAL		8.078.886,64

Conforme mencionado anteriormente, as informações apresentadas referem-se a valores financeiros brutos, sendo que alguns custos e taxas (impostos) devem ser considerados, tais como: perdas por inadimplência, tributos sobre a receita bruta (ISS – Imposto Sobre o Serviço, PIS – Programa de Inscrição social, COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social)), taxa de regulação e fiscalização, seguros e garantias, depreciação sobre os investimentos realizados, imposto de renda e contribuição social sobre o lucro líquido, além de um valor equivalente a 5 % da receita líquida (descontados os impostos) relativos ao fundo Municipal de saneamento básico. Ver tabela 74.

Tabela 74 – Cálculo de Impostos e Outros

HISTÓRICO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
RECEITA OPERACIONAL BRUTA	0	0	231	482	754	1.046	1.358	1.690	2.031	2.387	2.757	3.140	3.375	3.615	3.860	4.107	4.357	4.610	4.863	5.117	49.780
RECEITA TARIFÁRIA DE ESGOTO	0	0	231	482	754	1.046	1.358	1.690	2.031	2.387	2.757	3.140	3.375	3.615	3.860	4.107	4.357	4.610	4.863	5.117	49.780
RECEITAS COMPLEMENTARES DE ESGOTO																					0
TRIBUTOS SOBRE A RECEITA BRUTA	0	0	28	59	92	128	166	207	249	292	338	385	413	443	473	503	534	565	596	627	6.098
PIS (1,65 %)	0	0	4	8	12	17	22	28	34	39	45	52	56	60	64	68	72	76	80	84	821
COFINS (7,6 %)	0	0	18	37	57	80	103	128	154	181	210	239	257	275	293	312	331	350	370	389	3.783
ISS	0	0	7	14	23	31	41	51	61	72	83	94	101	108	116	123	131	138	146	153	1.493
PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	0	0	5	11	17	24	31	39	46	54	63	72	77	82	88	94	99	105	111	117	1.135
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	0	0	198	412	644	894	1.161	1.444	1.736	2.040	2.356	2.684	2.885	3.090	3.299	3.510	3.724	3.940	4.156	4.373	42.547
CUSTO DE EXPLORAÇÃO DOS SERVIÇOS	0	0	44	91	142	198	257	321	386	453	523	596	641	687	733	781	829	878	927	976	9.464
CUSTO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO	0	0	33	70	109	152	198	247	297	349	402	458	493	528	564	601	638	676	713	752	7.280
GASTOS ADMINISTRATIVOS																					0
FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	0	0	10	21	33	46	60	74	89	105	121	138	148	159	169	180	191	202	213	224	2.184
TAXA DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	0	0	1	1	2	3	3	4	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	124
OUTORGA DA CONCESSÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUROS E GARANTIAS	0	9	15	21	25	29	32	36	40	46	53	60	67	74	84	89	93	97	102	106	1.075
LUCRO OPERACIONAL (LO)	0	-9	138	299	475	665	867	1.083	1.305	1.535	1.773	2.020	2.169	2.321	2.471	2.631	2.791	2.953	3.116	3.278	31.883
DEPRECIACÃO	0	171	288	391	476	554	631	709	790	889	1.024	1.164	1.311	1.464	1.701	1.806	1.918	2.035	2.160	2.292	21.774
LUCRO ANTES DO IR E CSLL	0	-180	-150	-91	-1	111	236	373	514	646	749	856	858	857	771	824	874	918	956	987	10.109
IMPOSTO DE RENDA E CONTRIBUIÇÃO S	0	0	0	0	0	27	57	67	115	160	195	231	232	231	202	220	237	252	265	275	2.766
IMPOSTO DE RENDA	0	0	0	0	0	17	35	33	69	102	127	154	154	154	133	146	158	170	179	187	1.818
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL SOBRE O LUCRO LÍQUID	0	0	0	0	0	10	21	34	46	58	67	77	77	77	69	74	79	83	86	89	948
LUCRO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO	0	-180	-150	-91	-1	85	179	306	400	486	555	625	626	625	569	604	637	666	691	711	7.343

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**9.4.5 Conclusão**

De acordo com os estudos apresentados para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foi feito o fluxo de caixa do projeto para análise da viabilidade econômica-financeira conforme tabela 75.

Tabela 75 – Fluxo de Caixa do Projeto

DESCRIÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL
INGRESSOS	5.919	6.237	6.864	7.378	8.058	8.614	9.332	9.883	10.435	10.996	11.565	12.142	12.569	12.993	13.414	13.831	14.243	14.648	15.046	15.434	219.604
RECEITA TARIFÁRIA DE ÁGUA	5.919	6.168	6.566	6.827	7.237	7.499	7.906	8.124	8.337	8.544	8.744	8.940	9.131	9.315	9.493	9.663	9.826	9.980	10.125	10.260	168.602
RECEITA TARIFÁRIA DE ESGOTO	0	0	226	471	736	1.022	1.327	1.651	1.984	2.332	2.694	3.068	3.298	3.533	3.772	4.014	4.258	4.505	4.752	5.000	48.645
RECUPERAÇÃO DE RECEITA	0	69	72	79	85	93	99	108	114	120	127	133	140	145	150	155	160	164	169	174	2.356
SAQUES	5.017	5.009	5.211	5.369	5.655	5.901	6.227	6.456	6.701	6.945	7.181	7.431	7.595	7.756	7.888	8.058	8.223	8.381	8.533	8.687	138.223
TRIBUTOS SOBRE A RECEITA BRUTA	742	773	851	915	1.000	1.068	1.157	1.225	1.294	1.363	1.434	1.505	1.558	1.611	1.663	1.714	1.766	1.816	1.865	1.913	27.234
CUSTO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA	2.415	2.275	2.253	2.253	2.326	2.389	2.517	2.564	2.609	2.655	2.702	2.766	2.807	2.846	2.884	2.921	2.957	2.990	3.022	3.069	53.220
GASTOS ADMINISTRATIVOS	1.148	1.136	1.125	1.114	1.103	1.097	1.092	1.086	1.081	1.075	1.070	1.065	1.059	1.054	1.049	1.043	1.038	1.033	1.028	1.023	21.517
OUTROS CUSTOS	266	277	305	327	357	381	413	437	461	486	510	536	554	573	591	609	627	645	662	679	9.697
TAXA DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	15	16	17	19	20	22	24	25	26	28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	556
OUTORGA DA CONCESSÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUROS E GARANTIAS	180	189	192	194	193	191	189	191	190	190	191	193	195	197	202	201	200	199	198	197	3.873
IMPOSTO DE RENDA E CONTRIBUIÇÃO SOCIAL	251	343	467	547	656	753	836	928	1.040	1.148	1.245	1.336	1.390	1.443	1.465	1.534	1.599	1.661	1.719	1.766	22.126
INVESTIMENTOS	8.130	6.910	4.478	3.563	2.410	2.151	2.151	4.130	2.254	2.993	3.744	3.744	3.743	3.742	5.412	2.575	2.572	2.564	2.560	2.464	72.290
REDE	2.171	6.450	2.992	2.992	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.617	3.256	3.256	3.256	3.256	4.688	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	52.051
ETA e ETE	5.500	0	1.025	512	512	256	256	2.241	367	1.328	266	266	266	266	504	573	573	573	573	573	16.430
HIDROMETRAÇÃO	459	460	461	59	59	57	57	51	49	48	223	222	222	221	220	216	213	205	202	105	3.809
SALDO FINAL DE CAIXA	-7.228	-5.682	-2.825	-1.554	-6	562	954	-704	1.480	1.059	640	968	1.231	1.495	114	3.199	3.448	3.703	3.953	4.283	9.090

TIR DO PROJETO	3,09%
VPL	(8.814)

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Analisando o fluxo de caixa do projeto, conclui-se que não existe viabilidade econômica-financeira, para a operação e execução dos investimentos previstos nos estudos apresentados anteriormente, referentes aos sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotamento sanitário.

9.4.6 Solução Proposta

Foram estudados vários cenários visando encontrar a viabilidade econômica-financeira, buscando sempre causar o menor impacto possível aos consumidores locais. O resultado menos impactante e com uma atratividade econômica-financeira tiveram como principais mudanças os itens a baixo:

- Aumento do prazo de 20 para 30 anos
- Universalização do Atendimento de Esgotamento Sanitário de 70% no ano 20 para 100% no ano 30
- Aumento na tarifa em 12,00% (doze por cento)

A tabela 76 representa a estrutura tarifária praticada hoje no município de Itapoá, acrescido do aumento de 12,00% (doze por cento) necessário para obtenção da viabilidade econômica-financeira do projeto.

Tabela 76 – Estrutura tarifária acrescida de aumento

CATEGORIA TIPO DE SERVIÇO	FAIXAS (m ³)	VALOR DE ÁGUA POR m ³
Comercial Normal	1 à 10	R\$ 3.30
	11 à 999999	R\$ 5.49
Industrial Normal	1 à 10	R\$ 3.30
	11 à 999999	R\$ 5.49
Público Especial	1 à 10	R\$ 3.30
	11 à 999999	R\$ 5.49
Público Normal	1 à 10	R\$ 3.30
	11 à 999999	R\$ 5.49
Público Público Especial	1 à 10	R\$ 1.00
	11 à 999999	R\$ 1.65
Residencial Normal	1 à 10	R\$ 2.24
	11 à 25	R\$ 4.10
	26 à 50	R\$ 5.76
	50 à 999999	R\$ 6.90
Residencial Social	1 à 10	R\$ 0.42
	11 à 25	R\$ 1.18
	26 à 50	R\$ 5.66
	50 à 999999	R\$ 6.90

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Partindo da tarifa média calculada anteriormente no valor de R\$ 2,35 (Dois reais e trinta e cinco centavos) e aplicando o aumento de tarifa, se obtém uma nova tarifa média no valor de R\$ 2,63 (Dois reais e sessenta e três centavos) que será utilizada para as projeções de faturamento. A seguir serão apresentados os estudos com as mudanças descritas.

9.4.7 Sistema de Abastecimento de Água

A tabela 77 representa a evolução da população e do atendimento do Sistema de Abastecimento de Água conforme o novo cenário. Ver Tabela 75.

Tabela 77 – Evolução da População e do Atendimento em Sistema de Abastecimento de Água

ANO	POPULAÇÃO FIXA	POPULAÇÃO FLUTUANTE	% da POPULAÇÃO ATENDIDA	POPULAÇÃO FIXA ATENDIDA	POPULAÇÃO FLUTUANTE ATENDIDA	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA
2010	11.620	52.809	98,00	11.388	51.753	63.140
2011	12.158	55.175	98,10	11.927	54.127	66.054
2012	12.721	57.565	98,20	12.492	56.529	69.021
2013	13.310	59.972	98,30	13.084	58.952	72.036
2014	13.926	62.390	98,40	13.703	61.392	75.095
2015	14.570	64.813	98,50	14.351	63.841	78.192
2016	15.245	67.081	98,60	15.032	66.142	81.173
2017	15.951	69.295	98,70	15.744	68.394	84.138
2018	16.397	71.443	98,80	16.200	70.586	86.786
2019	16.840	73.515	98,90	16.655	72.706	89.361
2020	17.278	75.500	99,00	17.105	74.745	91.850
2021	17.714	77.388	99,10	17.555	76.692	94.246
2022	18.145	79.207	99,20	18.000	78.573	96.573
2023	18.570	80.951	99,30	18.440	80.384	98.824
2024	18.988	82.612	99,40	18.874	82.116	100.990
2025	19.398	84.184	99,50	19.301	83.763	103.064
2026	19.799	85.660	99,60	19.720	85.317	105.037
2027	20.191	87.034	99,70	20.130	86.773	106.903
2028	20.572	88.300	99,80	20.531	88.123	108.654
2029	20.942	89.452	99,90	20.921	89.363	110.284
2030	21.299	90.486	100,00	21.299	90.486	111.785
2031	21.643	91.397	100,00	21.643	91.397	113.040
2032	21.973	92.180	100,00	21.973	92.180	114.153
2033	22.288	92.832	100,00	22.288	92.832	115.120
2034	22.587	93.350	100,00	22.587	93.350	115.937
2035	22.870	93.732	100,00	22.870	93.732	116.602
2036	23.136	93.975	100,00	23.136	93.975	117.111
2037	23.384	94.079	100,00	23.384	94.079	117.463
2038	23.613	94.079	100,00	23.613	94.079	117.692
2039	23.823	94.079	100,00	23.823	94.079	117.902
2040	24.014	94.079	100,00	24.014	94.079	118.093

A Tabela 78 apresenta produção anual de água necessária para abastecimento da população fixa e flutuante. A referida produção de água compreende ao volume anual necessário para abastecer a população residente em Itapoá (durante os 12 meses do ano) mais a população flutuante durante dois meses do ano (alta temporada).

Tabela 78 – Produção Necessária Anual e Volume de Água Faturado

ANO	População Fixa Atendida (hab.)	População Flutuante Atendida (hab.)	Demanda Média (l/s) - Pop. Fixa	Demanda Média (l/s) - Pop. Flutuante	Perdas de Água (%)	Produção Necessária (l/s)- Pop. Fixa	Produção Necessária (l/s)- Pop. Flutuante	Produção Necessária (m³/mês)- Pop. Fixa	Produção Necessária (m³/mês)- Pop. Flutuante	Produção Necessária (m³/ano)	Volume de Água Faturado (m³/ano)
2010	11.388	51.753	30,36	119,80	52,50	63,92	252,21	165.670,74	653.719,83	3.295.488,51	1.565.357,04
2011	11.927	54.127	33,61	125,29	50,00	67,22	250,59	174.227,98	649.520,10	3.389.775,91	1.694.887,96
2012	12.492	56.529	34,92	130,85	47,50	66,51	249,25	172.388,82	646.043,77	3.360.753,42	1.764.395,54
2013	13.084	58.952	38,29	136,46	45,00	69,61	248,12	180.433,42	643.117,92	3.451.436,86	1.898.290,27
2014	13.703	61.392	39,72	142,11	42,50	69,08	247,15	179.052,35	640.609,67	3.429.847,60	1.972.162,37
2015	14.351	63.841	43,22	147,78	40,00	72,03	246,30	186.714,50	638.408,05	3.517.390,10	2.110.434,06
2016	15.032	66.142	44,80	153,11	39,00	73,43	250,99	190.343,31	650.575,73	3.585.271,20	2.187.015,43
2017	15.744	68.394	48,44	158,32	38,00	78,13	255,35	202.525,52	661.879,02	3.754.064,26	2.327.519,84
2018	16.200	70.586	49,50	163,39	37,00	78,57	259,35	203.659,39	672.244,61	3.788.401,90	2.386.693,20
2019	16.655	72.706	50,55	168,30	36,00	78,99	262,97	204.738,38	681.621,89	3.820.104,28	2.444.866,74
2020	17.105	74.745	51,60	173,02	35,00	79,38	266,19	205.746,65	689.953,85	3.848.867,45	2.501.763,84
2021	17.555	76.692	52,64	177,53	34,00	79,75	268,98	206.714,31	697.195,53	3.874.962,76	2.557.475,42
2022	18.000	78.573	53,67	181,88	33,50	80,70	273,51	209.177,50	708.932,43	3.927.994,90	2.612.116,61
2023	18.440	80.384	54,69	186,07	33,00	81,62	277,72	211.558,30	719.859,79	3.978.419,16	2.665.540,84
2024	18.874	82.116	55,69	190,08	32,50	82,50	281,61	213.849,53	729.922,92	4.026.040,18	2.717.577,12
2025	19.301	83.763	56,68	193,90	32,00	83,35	285,14	216.044,21	739.086,00	4.070.702,47	2.768.077,68
2026	19.720	85.317	57,65	197,49	31,50	84,16	288,31	218.135,51	747.305,34	4.112.236,80	2.816.882,21
2027	20.130	86.773	58,60	200,86	31,00	84,92	291,11	220.125,45	754.546,94	4.150.599,30	2.863.913,52
2028	20.531	88.123	59,53	203,99	30,50	85,65	293,51	221.998,76	760.777,55	4.185.540,19	2.908.950,43
2029	20.921	89.363	60,43	206,86	30,00	86,33	295,51	223.757,64	765.964,70	4.217.021,07	2.951.914,75
2030	21.299	90.486	61,30	209,46	30,00	87,58	299,23	226.997,14	775.594,29	4.275.154,29	2.992.608,00
2031	21.643	91.397	62,10	211,57	30,00	88,71	302,24	229.945,71	783.402,86	4.326.154,29	3.028.308,00
2032	21.973	92.180	62,86	213,38	30,00	89,80	304,83	232.774,29	790.114,29	4.373.520,00	3.061.464,00
2033	22.288	92.832	63,59	214,89	30,00	90,85	306,98	235.474,29	795.702,86	4.417.097,14	3.091.968,00
2034	22.587	93.350	64,28	216,09	30,00	91,84	308,70	238.037,14	800.142,86	4.456.731,43	3.119.712,00
2035	22.870	93.732	64,94	216,97	30,00	92,77	309,96	240.462,86	803.417,14	4.492.388,57	3.144.672,00
2036	23.136	93.975	65,56	217,53	30,00	93,65	310,76	242.742,86	805.500,00	4.523.914,29	3.166.740,00
2037	23.384	94.079	66,13	217,78	30,00	94,47	311,11	244.868,57	806.391,43	4.551.205,71	3.185.844,00
2038	23.613	94.079	66,66	217,78	30,00	95,23	311,11	246.831,43	806.391,43	4.574.760,00	3.202.332,00
2039	23.823	94.079	67,15	217,78	30,00	95,92	311,11	248.631,43	806.391,43	4.596.360,00	3.217.452,00
2040	24.014	94.079	67,59	217,78	30,00	96,55	311,11	250.268,57	806.391,43	4.616.005,71	3.231.204,00

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

A Tabela 79 representa o faturamento anual proveniente do volume de água consumido pela população fixa e pela população flutuante durante a alta temporada. A tarifa média considerada para o ano de 2010 será de R\$2,63 (Dois reais e sessenta e três centavos).

Tabela 79 – Faturamento Anual População Fixa + Flutuante Alta Temporada

ANO	Volume de Água Faturado (m ³ /ano)	Tarifa Média (R\$)	Faturamento Anual (R\$)
2010	1.565.357	2,63	4.116.889,02
2011	1.694.888	2,63	4.457.555,32
2012	1.764.396	2,63	4.640.360,28
2013	1.898.290	2,63	4.992.503,42
2014	1.972.162	2,63	5.186.787,03
2015	2.110.434	2,63	5.550.441,58
2016	2.187.015	2,63	5.751.850,59
2017	2.327.520	2,63	6.121.377,19
2018	2.386.693	2,63	6.277.003,12
2019	2.444.867	2,63	6.429.999,53
2020	2.501.764	2,63	6.579.638,90
2021	2.557.475	2,63	6.726.160,37
2022	2.612.117	2,63	6.869.866,68
2023	2.665.541	2,63	7.010.372,40
2024	2.717.577	2,63	7.147.227,83
2025	2.768.078	2,63	7.280.044,30
2026	2.816.882	2,63	7.408.400,21
2027	2.863.914	2,63	7.532.092,56
2028	2.908.950	2,63	7.650.539,64
2029	2.951.915	2,63	7.763.535,80
2030	2.992.608	2,63	7.870.559,04
2031	3.028.308	2,63	7.964.450,04
2032	3.061.464	2,63	8.051.650,32
2033	3.091.968	2,63	8.131.875,84
2034	3.119.712	2,63	8.204.842,56
2035	3.144.672	2,63	8.270.487,36
2036	3.166.740	2,63	8.328.526,20
2037	3.185.844	2,63	8.378.769,72
2038	3.202.332	2,63	8.422.133,16
2039	3.217.452	2,63	8.461.898,76
2040	3.231.204	2,63	8.498.066,52

A Tabela 80 apresenta o faturamento anual, durante 10 meses do ano (baixa temporada), relacionado ao pagamento da tarifa mínima mensal pela população flutuante, considerando que o consumo de água para essa população não ultrapassará 10 m³/mês.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 80 - Faturamento Anual População Flutuante Baixa Temporada

ANO	População Flutuante Atendida (hab.)	Número De Economias	Taxa Mínima Mensal (R\$)	Faturamento Mensal (R\$)	Faturamento Anual (R\$)
2010	51.753	9.914	22,38	221.912,31	2.219.123,12
2011	54.127	10.369	22,38	232.091,23	2.320.912,29
2012	56.529	10.829	22,38	242.391,49	2.423.914,94
2013	58.952	11.294	22,38	252.783,91	2.527.839,11
2014	61.392	11.761	22,38	263.243,38	2.632.433,83
2015	63.841	12.230	22,38	273.744,71	2.737.447,09
2016	66.142	12.671	22,38	283.611,49	2.836.114,90
2017	68.394	13.102	22,38	293.269,18	2.932.691,84
2018	70.586	13.522	22,38	302.666,26	3.026.662,57
2019	72.706	13.928	22,38	311.759,45	3.117.594,54
2020	74.745	14.319	22,38	320.501,10	3.205.011,01
2021	76.692	14.692	22,38	328.847,58	3.288.475,85
2022	78.573	15.052	22,38	336.916,76	3.369.167,60
2023	80.384	15.399	22,38	344.682,19	3.446.821,91
2024	82.116	15.731	22,38	352.108,82	3.521.088,17
2025	83.763	16.047	22,38	359.169,97	3.591.699,69
2026	85.317	16.344	22,38	365.834,61	3.658.346,08
2027	86.773	16.623	22,38	372.075,85	3.720.758,49
2028	88.123	16.882	22,38	377.866,70	3.778.667,03
2029	89.363	17.119	22,38	383.180,08	3.831.800,79
2030	90.486	17.334	22,38	387.997	3.879.973,59
2031	91.397	17.509	22,38	391.904	3.919.036,60
2032	92.180	17.659	22,38	395.261	3.952.611,07
2033	92.832	17.784	22,38	398.057	3.980.568,35
2034	93.350	17.883	22,38	400.278	4.002.779,82
2035	93.732	17.956	22,38	401.916	4.019.159,70
2036	93.975	18.003	22,38	402.958	4.029.579,36
2037	94.079	18.023	22,38	403.404	4.034.038,80
2038	94.079	18.023	22,38	403.404	4.034.038,80
2039	94.079	18.023	22,38	403.404	4.034.038,80
2040	94.079	18.023	22,38	403.404	4.034.038,80

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

O faturamento total previsto, para o período de projeto, está apresentado na Tabela 81, resultando num total de R\$**315.846.327,64** (Trezentos e quinze milhões, oitocentos e quarenta e seis mil, trezentos e vinte e sete reais e sessenta e quatro centavos) em 2040.

Tabela 81 – Faturamento Total Previsto

ANO	Arrecadação Bruta Pop. Fixa + Flutuante Alta Temporada	Arrecadação Bruta População Flutuante Baixa Temporada	Arrecadação Bruta Total Prevista (R\$)
2010	4.116.889	2.219.123,12	6.336.012,14
2011	4.457.555	2.320.912,29	6.778.467,61
2012	4.640.360	2.423.914,94	7.064.275,22
2013	4.992.503	2.527.839,11	7.520.342,53
2014	5.186.787	2.632.433,83	7.819.220,86
2015	5.550.442	2.737.447,09	8.287.888,67
2016	5.751.851	2.836.114,90	8.587.965,49
2017	6.121.377	2.932.691,84	9.054.069,03
2018	6.277.003	3.026.662,57	9.303.665,69
2019	6.430.000	3.117.594,54	9.547.594,07
2020	6.579.639	3.205.011,01	9.784.649,90
2021	6.726.160	3.288.475,85	10.014.636,21
2022	6.869.867	3.369.167,60	10.239.034,28
2023	7.010.372	3.446.821,91	10.457.194,31
2024	7.147.228	3.521.088,17	10.668.315,99
2025	7.280.044	3.591.699,69	10.871.743,99
2026	7.408.400	3.658.346,08	11.066.746,29
2027	7.532.093	3.720.758,49	11.252.851,04
2028	7.650.540	3.778.667,03	11.429.206,66
2029	7.763.536	3.831.800,79	11.595.336,58
2030	7.870.559	3.879.973,59	11.750.532,63
2031	7.964.450	3.919.036,60	11.883.486,64
2032	8.051.650	3.952.611,07	12.004.261,39
2033	8.131.876	3.980.568,35	12.112.444,19
2034	8.204.843	4.002.779,82	12.207.622,38
2035	8.270.487	4.019.159,70	12.289.647,06
2036	8.328.526	4.029.579,36	12.358.105,56
2037	8.378.770	4.034.038,80	12.412.808,52
2038	8.422.133	4.034.038,80	12.456.171,96
2039	8.461.899	4.034.038,80	12.495.937,56
2040	8.498.067	4.034.038,80	12.532.105,32
TOTAL	216.075.905	106.106.434,53	315.846.327,64

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Com relação aos investimentos no sistema de abastecimento de água, especificamente em estação de tratamento, rede de distribuição e hidrometração, está previsto um custo total de R\$21.231.637,67 (Vinte e um milhões, duzentos e trinta e um mil, seiscentos e trinta e sete reais e sessenta e sete centavos) para o período entre 2011 e 2040, conforme demonstrado na Tabela 82.

Tabela 82 – Investimento Total Água

ANO	Investimento ETA (R\$)	Investimento na Rede de Distribuição (R\$)	Investimento em Hidrometração	TOTAL (R\$)
2010	0,00	0,00	0,00	0,00
2011	5.500.000,00	2.170.843,42	459.004,97	8.129.848,40
2012	0,00	2.170.843,42	460.038,04	2.630.881,46
2013	0,00	778.446,31	460.960,93	1.239.407,24
2014	0,00	778.446,31	58.596,51	837.042,82
2015	0,00	67.239,69	59.335,46	126.575,15
2016	0,00	67.239,69	57.110,75	124.350,44
2017	0,00	67.239,69	56.788,62	124.028,32
2018	1.985.000,00	67.239,69	50.730,23	2.102.969,92
2019	0,00	67.239,69	49.332,85	116.572,55
2020	0,00	67.239,69	47.684,39	114.924,08
2021	0,00	67.239,69	222.665,84	289.905,54
2022	0,00	67.239,69	222.381,67	289.621,36
2023	0,00	67.239,69	221.849,90	289.089,60
2024	0,00	67.239,69	221.050,33	288.290,02
2025	0,00	67.239,69	220.019,98	287.259,68
2026	0,00	67.239,69	215.867,76	283.107,45
2027	0,00	67.239,69	213.497,49	280.737,19
2028	0,00	67.239,69	205.231,63	272.471,32
2029	0,00	67.239,69	201.505,11	268.744,81
2030	0,00	67.239,69	105.209,06	172.448,76
2031	0,00	67.239,69	270.750,13	337.989,83
2032	0,00	67.239,69	265.025,34	332.265,04
2033	0,00	67.239,69	258.899,71	326.139,41
2034	0,00	67.239,69	252.353,01	319.592,70
2035	0,00	67.239,69	245.498,91	312.738,60
2036	0,00	67.239,69	235.369,67	302.609,37
2037	0,00	67.239,69	226.984,08	294.223,78
2038	0,00	67.239,69	214.005,57	281.245,27
2039	0,00	67.239,69	209.551,09	276.790,79
2040	0,00	67.239,69	112.527,07	179.766,76
TOTAL	7.485.000,00	7.646.811,54	6.099.826,13	21.231.637,67

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

As despesas previstas para o sistema de água, durante o período de projeto, compreendem aos custos relativos a produção de água (estação de tratamento) e aos custos diretos e indiretos pertinentes a rede de abastecimento (manutenção da rede de distribuição, setores comercial e administrativo e serviços técnicos). Ver Tabela 83.

Tabela 83 – Despesas Previstas

ANO	DESPESAS REDE ABASTECIMENTO (Manut. Rede e Ramais + Comercial + Administrativo + Serviços Téc. + Demais Serviços) (R\$)	DESPESAS PRODUÇÃO		DESPESAS TOTAL (R\$)
		VOLUME DE PRODUÇÃO (m ³ /ano)	CUSTO DE PRODUÇÃO (R\$)	
2010	1.159.367,10	3.295.488,51	2.471.616,38	3.630.983,48
2011	1.147.773,43	3.389.775,91	2.415.215,34	3.562.988,77
2012	1.136.295,69	3.360.753,42	2.274.809,97	3.411.105,66
2013	1.124.932,74	3.451.436,86	2.219.381,76	3.344.314,49
2014	1.113.683,41	3.429.847,60	2.183.444,20	3.297.127,61
2015	1.102.546,58	3.517.390,10	2.216.782,10	3.319.328,67
2016	1.097.033,84	3.585.271,20	2.236.967,51	3.334.001,35
2017	1.091.548,67	3.754.064,26	2.318.860,17	3.410.408,84
2018	1.086.090,93	3.788.401,90	2.316.669,59	3.402.760,52
2019	1.080.660,48	3.820.104,28	2.312.695,55	3.393.356,03
2020	1.075.257,17	3.848.867,45	2.306.807,72	3.382.064,89
2021	1.069.880,89	3.874.962,76	2.299.223,39	3.369.104,28
2022	1.064.531,48	3.927.994,90	2.307.383,30	3.371.914,79
2023	1.059.208,83	3.978.419,16	2.313.633,49	3.372.842,32
2024	1.053.912,78	4.026.040,18	2.317.914,03	3.371.826,81
2025	1.048.643,22	4.070.702,47	2.320.191,20	3.368.834,42
2026	1.043.400,00	4.112.236,80	2.320.426,01	3.363.826,01
2027	1.038.183,00	4.150.599,30	2.318.652,22	3.356.835,22
2028	1.032.992,09	4.185.540,19	2.314.789,56	3.347.781,65
2029	1.027.827,13	4.217.021,07	2.308.877,89	3.336.705,01
2030	1.022.687,99	4.275.154,29	2.317.299,56	3.339.987,56
2031	1.017.574,55	4.326.154,29	2.344.943,54	3.362.518,09
2032	1.012.486,68	4.373.520,00	2.370.617,60	3.383.104,28
2033	1.007.424,24	4.417.097,14	2.394.238,10	3.401.662,35
2034	1.002.387,12	4.456.731,43	2.415.721,42	3.418.108,55
2035	997.375,19	4.492.388,57	2.435.048,98	3.432.424,17
2036	992.388,31	4.523.914,29	2.452.137,14	3.444.525,45
2037	987.426,37	4.551.205,71	2.466.930,15	3.454.356,52
2038	982.489,24	4.574.760,00	2.479.697,49	3.462.186,73
2039	977.576,79	4.596.360,00	2.491.405,53	3.468.982,32
2040	972.688,91	4.616.005,71	2.502.054,27	3.474.743,18
TOTAL	31.466.907,76		70.292.818,78	101.759.726,54

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

É pertinente registrar que os as informações apresentadas referem-se a valores financeiros brutos, sendo que alguns custos e taxas (impostos) devem ser considerados, tais como: perdas por inadimplência, tributos sobre a receita bruta (ISS – Imposto Sobre o Serviço, PIS – Programa de Inscrição social, COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social), taxa de regulação e fiscalização, seguros e garantias, depreciação sobre os investimentos realizados, imposto de renda e contribuição social sobre o lucro líquido, além de um valor equivalente a 5 % da recieta líquida (descontados os impostos) relativos ao fundo Municipal de saneamento básico. Ver tabela 84.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 84 – Cálculo de Impostos e Outros

HISTÓRICO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	TOTAL
RECEITA OPERACIONAL BRUTA	6.778	7.064	7.520	7.819	8.288	8.588	9.054	9.304	9.548	9.785	10.015	10.239	10.457	10.668	10.872	11.067	11.253	11.429	11.595	11.751	11.883	12.004	12.112	12.208	12.290	12.358	12.413	12.456	12.496	12.532	315.846
RECEITA TARIFÁRIA DE ÁGUA	6.778	7.064	7.520	7.819	8.288	8.588	9.054	9.304	9.548	9.785	10.015	10.239	10.457	10.668	10.872	11.067	11.253	11.429	11.595	11.751	11.883	12.004	12.112	12.208	12.290	12.358	12.413	12.456	12.496	12.532	315.846
RECEITAS COMPLEMENTARES DE ÁGUA																															
TRIBUTOS SOBRE A RECEITA BRUTA	830	865	921	958	1.015	1.052	1.109	1.140	1.170	1.199	1.227	1.254	1.281	1.307	1.332	1.356	1.378	1.400	1.420	1.439	1.456	1.471	1.484	1.495	1.505	1.514	1.521	1.526	1.531	1.535	37.532
PIS (1,65 %)	112	117	124	129	137	142	149	154	158	161	165	169	173	176	179	183	186	189	191	194	196	198	200	201	203	204	205	206	206	207	5.005
COFINS (7,6 %)	515	537	572	594	630	653	688	707	726	744	761	778	795	811	826	841	855	869	881	893	903	912	921	928	934	939	943	947	950	952	23.052
ISS (3,0%)	203	212	226	235	249	258	272	279	286	294	300	307	314	320	326	332	338	343	348	353	357	360	363	366	369	371	372	374	375	376	9.475
PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	155	161	171	178	189	196	206	212	218	223	228	233	238	243	248	252	257	261	264	266	271	274	276	278	280	282	283	284	285	286	7.201
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	5.794	6.038	6.428	6.683	7.084	7.340	7.739	7.952	8.160	8.363	8.560	8.751	8.938	9.118	9.292	9.459	9.618	9.769	9.911	10.043	10.157	10.260	10.353	10.434	10.504	10.562	10.609	10.646	10.680	10.711	269.954
CUSTO DE EXPLORAÇÃO DOS SERVIÇOS	3.860	3.721	3.674	3.640	3.683	3.711	3.808	3.811	3.812	3.811	3.808	3.821	3.832	3.840	3.846	3.849	3.851	3.849	3.845	3.856	3.884	3.910	3.933	3.954	3.972	3.987	3.999	4.009	4.017	4.025	115.068
CUSTO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA	2.415	2.275	2.219	2.183	2.217	2.237	2.319	2.317	2.313	2.307	2.299	2.307	2.314	2.318	2.320	2.320	2.319	2.315	2.309	2.317	2.345	2.371	2.394	2.416	2.435	2.452	2.467	2.480	2.491	2.502	70.293
GASTOS ADMINISTRATIVOS	1.148	1.136	1.125	1.114	1.103	1.097	1.092	1.086	1.081	1.075	1.070	1.065	1.059	1.054	1.049	1.043	1.038	1.033	1.028	1.023	1.018	1.012	1.007	1.002	997	992	987	982	978	973	31.467
FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	297	310	330	343	364	377	397	408	419	429	439	449	459	468	477	486	494	501	509	516	521	527	531	536	539	542	545	547	548	550	13.308
TAXA DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	17	18	19	20	21	21	23	23	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29	29	29	30	30	30	31	31	31	31	31	31	31	790
OUTORGA DA CONCESSÃO																															0
SEGUROS E GARANTIAS	200	200	198	194	189	184	179	178	173	168	164	159	154	150	145	140	136	131	126	121	117	112	107	103	98	94	89	84	79	75	4.246
LUCRO OPERACIONAL (LO)	1.717	2.099	2.537	2.829	3.191	3.424	3.729	3.939	4.151	4.359	4.562	4.746	4.926	5.102	5.274	5.441	5.604	5.760	5.910	6.037	6.127	6.208	6.282	6.347	6.403	6.451	6.490	6.522	6.552	6.581	149.850
DEPRECIACÃO	239	325	357	388	390	393	396	453	456	459	461	464	467	471	474	478	481	485	489	494	499	504	510	516	522	291	213	191	171	169	12.206
LUCRO ANTES DO IR E CSLL	1.478	1.774	2.180	2.441	2.800	3.031	3.333	3.486	3.695	3.900	4.101	4.281	4.458	4.631	4.800	4.964	5.122	5.275	5.421	5.543	5.628	5.704	5.772	5.831	5.881	6.160	6.278	6.331	6.381	6.412	137.644
IMPOSTO DE RENDA E CONTRIBUIÇÃO SOCIAL	443	543	681	770	892	970	1.073	1.125	1.196	1.266	1.334	1.396	1.456	1.515	1.572	1.628	1.682	1.733	1.783	1.825	1.853	1.879	1.903	1.923	1.940	2.034	2.074	2.093	2.110	2.120	44.812
IMPOSTO DE RENDA	310	383	485	550	640	698	773	811	864	915	965	1.010	1.055	1.098	1.140	1.181	1.221	1.259	1.295	1.326	1.347	1.366	1.383	1.398	1.410	1.480	1.509	1.523	1.535	1.543	32.474
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL SOBRE O LUCRO LÍQUIDO	133	160	196	220	252	273	300	314	333	351	369	385	401	417	432	447	461	475	488	499	507	513	520	525	529	554	565	570	574	577	12.338
LUCRO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO	1.036	1.231	1.499	1.671	1.908	2.060	2.260	2.361	2.499	2.634	2.767	2.886	3.002	3.117	3.228	3.336	3.441	3.541	3.638	3.719	3.774	3.825	3.870	3.909	3.942	4.126	4.203	4.239	4.271	4.292	92.282

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

9.4.8 Sistema de Esgotamento Sanitário

A tabela 85 representa a evolução da população e do atendimento do Sistema de Abastecimento de Água conforme o novo cenário. Ver Tabela 83.

Tabela 85 – Evolução da População e do Atendimento em Sistema de Esgotamento Sanitário

ANO	POPULAÇÃO FIXA	POPULAÇÃO FLUTUANTE	% da POPULAÇÃO ATENDIDA	POPULAÇÃO FIXA ATENDIDA	POPULAÇÃO FLUTUANTE ATENDIDA	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA
2010	11.620	52.809	0	0	0	0
2011	12.158	55.175	0	0	0	0
2012	12.721	57.565	5	636	2.878	3.514
2013	13.310	59.972	10	1.331	5.997	7.328
2014	13.926	62.390	15	2.089	9.359	11.447
2015	14.570	64.813	20	2.914	12.963	15.877
2016	15.245	67.081	25	3.811	16.770	20.582
2017	15.951	69.295	30	4.785	20.789	25.574
2018	16.397	71.443	35	5.739	25.005	30.744
2019	16.840	73.515	40	6.736	29.406	36.142
2020	17.278	75.500	45	7.775	33.975	41.750
2021	17.714	77.388	50	8.857	38.694	47.551
2022	18.145	79.207	52,5	9.526	41.584	51.110
2023	18.570	80.951	55	10.214	44.523	54.737
2024	18.988	82.612	57,5	10.918	47.502	58.420
2025	19.398	84.184	60	11.639	50.510	62.149
2026	19.799	85.660	62,5	12.374	53.538	65.912
2027	20.191	87.034	65	13.124	56.572	69.696
2028	20.572	88.300	67,5	13.886	59.603	73.489
2029	20.942	89.452	70	14.659	62.616	77.276
2030	21.299	90.486	73,3	15.612	66.326	81.938
2031	21.643	91.397	76,6	16.579	70.010	86.589
2032	21.973	92.180	80	17.578	73.744	91.322
2033	22.288	92.832	82,5	18.388	76.586	94.974
2034	22.587	93.350	85	19.199	79.348	98.546
2035	22.870	93.732	87,5	20.011	82.016	102.027
2036	23.136	93.975	90	20.822	84.578	105.400
2037	23.384	94.079	92,5	21.630	87.023	108.653
2038	23.613	94.079	95	22.432	89.375	111.807
2039	23.823	94.079	97,5	23.227	91.727	114.954
2040	24.014	94.079	100	24.014	94.079	118.093

A Tabela 86 apresenta o volume anual de esgotos em Itapoá previstos para cada etapa de implantação do sistema, conforme o índice de atendimento descrito na etapa de concepção.

Tabela 86 – Volume Anual de Esgoto

ANO	População Fixa Atendida	População Flutuante Atendida	Per Capita (l/hab.dia)	Volume Pop. Fixa (m³/dia)	Volume Pop. Flutuante (m³/dia)	Volume Pop. Fixa (m³/mês)	Volume Pop. Flutuante (m³/mês)	Volume Total (m³/ano)
2010	0	0	160	0	0	0	0	0
2011	0	0	160	0	0	0	0	0
2012	636	2.878	160	102	461	3.053	13.816	64.268
2013	1.331	5.997	160	213	960	6.389	28.787	134.239
2014	2.089	9.359	160	334	1.497	10.027	44.921	210.162
2015	2.914	12.963	160	466	2.074	13.987	62.220	292.287
2016	3.811	16.770	160	610	2.683	18.294	80.497	380.522
2017	4.785	20.789	160	766	3.326	22.969	99.785	475.203
2018	5.739	25.005	160	918	4.001	27.547	120.024	570.612
2019	6.736	29.406	160	1.078	4.705	32.333	141.149	670.291
2020	7.775	33.975	160	1.244	5.436	37.320	163.080	774.006
2021	8.857	38.694	160	1.417	6.191	42.514	185.731	881.626
2022	9.526	41.584	160	1.524	6.653	45.725	199.602	947.908
2023	10.214	44.523	160	1.634	7.124	49.025	213.711	1.015.719
2024	10.918	47.502	160	1.747	7.600	52.407	228.009	1.084.901
2025	11.639	50.510	160	1.862	8.082	55.866	242.450	1.155.295
2026	12.374	53.538	160	1.980	8.566	59.397	256.980	1.226.724
2027	13.124	56.572	160	2.100	9.052	62.996	271.546	1.299.043
2028	13.886	59.603	160	2.222	9.536	66.653	286.092	1.372.023
2029	14.659	62.616	160	2.346	10.019	70.365	300.559	1.445.499
2030	15.612	66.326	160	2.498	10.612	74.938	318.366	1.535.993
2031	16.579	70.010	160	2.653	11.202	79.577	336.048	1.627.021
2032	17.578	73.744	160	2.813	11.799	84.376	353.971	1.720.458
2033	18.388	76.586	160	2.942	12.254	88.260	367.615	1.794.355
2034	19.199	79.348	160	3.072	12.696	92.155	380.868	1.867.596
2035	20.011	82.016	160	3.202	13.122	96.054	393.674	1.939.997
2036	20.822	84.578	160	3.332	13.532	99.948	405.972	2.011.314
2037	21.630	87.023	160	3.461	13.924	103.825	417.711	2.081.321
2038	22.432	89.375	160	3.589	14.300	107.675	429.000	2.150.104
2039	23.227	91.727	160	3.716	14.676	111.492	440.290	2.218.479
2040	24.014	94.079	160	3.842	15.053	115.267	451.579	2.286.365

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Após a determinação do volume anual produzido de esgoto em Itapoá e conhecendo-se a tarifa média de água calculada anteriormente, estimou-se, conforme demonstra a Tabela 87, o faturamento proveniente dos serviços de coleta e tratamento de esgoto, considerando a tarifa de esgoto igual a 80% da tarifa de água, conforme determinada a nova lei de Política Municipal de Saneamento.

Tabela 87 – Faturamento Previsto

ANO	Arrecadação Bruta Pop. Fixa + Flutuante Alta Temporada	Arrecadação Bruta População Flutuante Baixa Temporada	Arrecadação Bruta Total Prevista (R\$)
2010	0	0,00	0,00
2011	0	0,00	0,00
2012	134.962	123.417,26	258.379,39
2013	281.901	257.155,56	539.056,87
2014	441.341	401.285,64	842.626,35
2015	613.803	555.826,82	1.169.630,28
2016	799.097	719.096,07	1.518.193,11
2017	997.926	891.395,70	1.889.321,74
2018	1.198.285	1.072.198,28	2.270.483,48
2019	1.407.612	1.260.907,80	2.668.519,32
2020	1.625.412	1.456.823,18	3.082.235,28
2021	1.851.414	1.659.170,46	3.510.584,22
2022	1.990.607	1.783.077,61	3.773.684,58
2023	2.133.010	1.909.115,86	4.042.125,51
2024	2.278.292	2.036.846,78	4.315.138,46
2025	2.426.119	2.165.849,06	4.591.967,97
2026	2.576.120	2.295.648,90	4.871.769,30
2027	2.727.991	2.425.770,33	5.153.761,05
2028	2.881.249	2.555.711,67	5.436.960,72
2029	3.035.548	2.684.945,50	5.720.493,14
2030	3.225.585	2.844.020,64	6.069.605,32
2031	3.416.744	3.001.982,04	6.418.725,65
2032	3.612.962	3.162.088,86	6.775.051,16
2033	3.768.146	3.283.968,89	7.052.114,81
2034	3.921.951	3.402.362,84	7.324.313,44
2035	4.073.993	3.516.764,73	7.590.758,01
2036	4.223.760	3.626.621,42	7.850.381,33
2037	4.370.774	3.731.485,89	8.102.260,08
2038	4.515.218	3.832.336,86	8.347.554,93
2039	4.658.806	3.933.187,83	8.591.993,99
2040	4.801.366	4.034.038,80	8.835.404,88

A Tabela 88 apresenta o investimento total previsto para o período entre 2011 e 2040, tanto para estação de tratamento como para rede coletora.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 88 – Investimento Total

ANO	INVESTIMENTO ETE ANUAL (R\$)	INVESTIMENTO REDE ANUAL (R\$)	INVESTIMENTO TOTAL ANUAL (R\$)
2010	0	0	0,00
2011	0	4.279.565	4.279.564,80
2012	1.024.800	2.213.568	3.238.368,00
2013	512.400	2.213.568	2.725.968,00
2014	512.400	1.770.854	2.283.254,40
2015	256.200	1.770.854	2.027.054,40
2016	256.200	1.770.854	2.027.054,40
2017	256.200	1.770.854	2.027.054,40
2018	366.904	1.770.854	2.137.758,40
2019	1.328.448	1.549.651	2.878.099,20
2020	265.690	3.188.275	3.453.964,80
2021	265.690	3.188.275	3.453.964,80
2022	265.690	3.188.275	3.453.964,80
2023	265.690	3.188.275	3.453.964,80
2024	504.382	4.620.427	5.124.808,80
2025	572.861	1.718.582	2.291.443,20
2026	572.861	1.718.582	2.291.443,20
2027	572.861	1.718.582	2.291.443,20
2028	572.861	1.718.582	2.291.443,20
2029	572.861	1.718.582	2.291.443,20
2030	286.430	1.718.582	2.005.012,80
2031	286.430	1.718.582	2.005.012,80
2032	286.430	1.718.582	2.005.012,80
2033	286.430	1.718.582	2.005.012,80
2034	286.430	1.718.582	2.005.012,80
2035	143.215	1.718.582	1.861.797,60
2036	143.215	1.718.582	1.861.797,60
2037	143.215	1.718.582	1.861.797,60
2038	143.215	1.718.582	1.861.797,60
2039	143.215	1.718.582	1.861.797,60
2040	143.215	1.718.582	1.861.797,60
TOTAL			75.217.909,60

A Tabela 89 apresenta as despesas previstas para o sistema de esgotamento sanitário entre 2011 e 2040, considerando um custo de R\$0,65/m³ de esgoto tratado.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 89 – Despesas Previstas

ANO	VOLUME DE ESGOTO TRATADO (m³)	DESPESAS (R\$)
2010	0	0,00
2011	0	0,00
2012	51.414	33.419,19
2013	107.391	69.804,13
2014	168.130	109.284,36
2015	233.830	151.989,43
2016	304.418	197.871,65
2017	380.162	247.105,50
2018	456.490	296.718,24
2019	536.233	348.551,42
2020	619.205	402.483,00
2021	705.300	458.445,31
2022	758.326	492.912,20
2023	812.575	528.173,82
2024	867.921	564.148,42
2025	924.236	600.753,25
2026	981.379	637.896,48
2027	1.039.235	675.502,46
2028	1.097.619	713.452,15
2029	1.156.399	751.659,42
2030	1.228.794	798.716,21
2031	1.301.617	846.050,80
2032	1.376.367	894.638,28
2033	1.435.484	933.064,70
2034	1.494.076	971.149,67
2035	1.551.997	1.008.798,34
2036	1.609.051	1.045.883,40
2037	1.665.057	1.082.286,94
2038	1.720.083	1.118.054,00
2039	1.774.783	1.153.609,14
2040	1.829.092	1.188.909,70
TOTAL		18.321.331,62

Conforme mencionado anteriormente, as informações apresentadas referem-se a valores financeiros brutos, sendo que alguns custos e taxas (impostos) devem ser considerados, tais como: perdas por inadimplência, tributos sobre a receita bruta (ISS – Imposto Sobre o Serviço, PIS – Programa de Inscrição social, COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social), taxa de regulação e fiscalização, seguros e garantias, depreciação sobre os investimentos realizados, imposto de renda e contribuição social sobre o lucro líquido, além de um valor equivalente a 5 % da receita líquida (descontados os impostos) relativos ao fundo Municipal de saneamento básico. Ver tabela 90.

D
O
C

RELATÓRIO FINAL CONSOLIDADO

N: RL-1609-700-941-MPB-003

Emp.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPOÁ

REV

A

Página 231 de 236

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Tabela 90 – Cálculo de Impostos e Outros

HISTÓRICO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	TOTAL
RECEITA OPERACIONAL BRUTA	0	0	258	539	843	1.170	1.518	1.889	2.270	2.669	3.082	3.511	3.774	4.042	4.315	4.592	4.872	5.154	5.437	5.720	6.070	6.419	6.775	7.052	7.324	7.591	7.850	8.102	8.348	8.592	129.778
RECEITA TARIFÁRIA DE ESGOTO	0	0	258	539	843	1.170	1.518	1.889	2.270	2.669	3.082	3.511	3.774	4.042	4.315	4.592	4.872	5.154	5.437	5.720	6.070	6.419	6.775	7.052	7.324	7.591	7.850	8.102	8.348	8.592	129.778
RECEITAS COMPLEMENTARES DE ESGOTO																															
TRIBUTOS SOBRE A RECEITA BRUTA	0	0	32	66	103	143	186	231	278	327	378	430	462	495	529	563	597	631	666	701	744	786	830	864	897	930	962	993	1.023	1.053	15.898
PIS (1,65%)	0	0	4	9	14	19	25	31	37	44	51	58	62	67	71	76	80	85	90	94	100	106	112	116	121	125	130	134	138	142	2.141
COFINS (7,6%)	0	0	20	41	64	89	115	144	173	203	234	267	287	307	328	349	370	392	413	435	461	488	515	536	557	577	597	616	634	653	9.863
ISS (3,0%)	0	0	8	16	25	35	46	57	68	80	92	105	113	121	129	138	146	155	163	172	182	193	203	212	220	228	236	243	250	258	3.893
PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	0	0	6	12	19	27	35	43	52	61	70	80	86	92	98	105	111	118	124	130	138	146	154	161	167	173	179	185	190	196	2.959
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	0	0	221	461	720	1.000	1.298	1.615	1.941	2.281	2.634	3.000	3.225	3.455	3.688	3.925	4.164	4.405	4.647	4.889	5.188	5.486	5.791	6.027	6.260	6.488	6.710	6.925	7.135	7.344	110.921
CUSTO DE EXPLORAÇÃO DOS SERVIÇOS	0	0	45	93	146	203	264	330	396	466	538	612	658	706	753	802	852	902	952	1.003	1.065	1.128	1.192	1.242	1.293	1.342	1.390	1.438	1.484	1.531	22.826
CUSTO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO	0	0	33	70	109	152	198	247	297	349	402	458	493	528	564	601	638	676	713	752	799	846	895	933	971	1.009	1.046	1.082	1.118	1.154	17.132
GASTOS ADMINISTRATIVOS																															0
FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	0	0	11	24	37	51	67	83	100	117	135	154	166	177	189	201	214	226	239	251	266	282	297	309	321	333	344	355	366	377	5.694
TAXA DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	0	0	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	20	21	21	324
OUTORGA DA CONCESSÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUROS E GARANTIAS	0	7	13	17	19	22	24	27	29	34	39	45	50	56	65	68	71	74	77	80	83	85	87	90	92	94	96	98	100	102	1.744
LUCRO OPERACIONAL (LO)	0	-7	163	349	552	772	1.005	1.253	1.509	1.775	2.050	2.334	2.507	2.683	2.859	3.043	3.229	3.416	3.604	3.792	4.025	4.257	4.495	4.678	4.857	5.033	5.204	5.369	5.530	5.690	86.026
DEPRECIÇÃO	0	171	288	391	476	554	631	709	790	889	1.024	1.164	1.311	1.464	1.701	1.806	1.918	2.035	2.160	2.292	2.419	2.556	2.704	2.863	3.038	3.219	3.250	3.360	3.517	3.735	52.436
LUCRO ANTES DO IR E CSLL	0	-179	-125	-41	77	218	374	544	719	886	1.026	1.170	1.196	1.219	1.158	1.236	1.311	1.381	1.445	1.501	1.606	1.701	1.791	1.814	1.820	1.814	1.954	2.009	2.012	1.954	33.590
IMPOSTO DE RENDA E CONTRIBUIÇÃO SOCIAL	0	0	0	0	18	52	67	125	184	241	289	338	347	354	334	360	386	410	431	450	486	518	549	557	559	557	604	623	624	604	10.068
IMPOSTO DE RENDA	0	0	0	0	12	33	33	76	120	161	196	233	239	245	229	249	268	285	301	315	341	365	388	394	395	393	428	442	443	429	7.014
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL SOBRE O LUCRO LÍQUIDO	0	0	0	0	7	20	34	49	65	80	92	105	108	110	104	111	118	124	130	135	145	153	161	163	164	163	176	181	181	176	3.054
LUCRO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO	0	-179	-125	-41	58	166	307	419	535	645	737	832	849	865	824	876	925	971	1.013	1.050	1.120	1.183	1.242	1.258	1.261	1.257	1.350	1.386	1.388	1.350	23.521

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**9.4.9 Conclusão**

De acordo com os estudos apresentados para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foi feito o fluxo de caixa do projeto para análise da viabilidade econômica-financeira conforme tabela 91.

D
O
C**RELATÓRIO FINAL CONSOLIDADO**N: **RL-1609-700-941-MPB-003**

Emp.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPOÁ

REV

A

Página 233 de 236

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**Tabela 91 – Fluxo de Caixa do Projeto**

DESCRIÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL
INGRESSOS	6.624	6.980	7.682	8.256	9.018	9.639	10.442	11.058	11.676	12.304	12.940	13.585	14.063	14.537	15.008	15.475	15.935	16.389	16.833	17.267	17.743	18.208	18.667	19.036	19.386	19.718	20.029	20.321	20.603	20.880	440.303
RECEITA TARIFÁRIA DE ÁGUA	6.624	6.903	7.349	7.641	8.099	8.392	8.848	9.092	9.330	9.562	9.786	10.006	10.219	10.425	10.624	10.814	10.996	11.169	11.331	11.483	11.613	11.731	11.836	11.929	12.009	12.076	12.130	12.172	12.211	12.246	308.645
RECEITA TARIFÁRIA DE ESGOTO	0	0	252	527	823	1.143	1.484	1.846	2.219	2.608	3.012	3.431	3.688	3.950	4.217	4.487	4.761	5.036	5.313	5.590	5.931	6.272	6.621	6.891	7.157	7.418	7.671	7.918	8.157	8.396	126.819
RECUPERAÇÃO DE RECEITA	0	77	81	89	95	104	111	121	128	135	142	149	157	162	168	173	179	184	189	194	199	205	210	215	220	224	227	231	234	238	4.839
SAQUES	5.350	5.355	5.583	5.759	6.089	6.361	6.736	6.993	7.267	7.540	7.806	8.085	8.272	8.454	8.609	8.800	8.986	9.166	9.338	9.512	9.725	9.928	10.124	10.267	10.396	10.592	10.777	10.905	11.011	11.087	254.870
TRIBUTOS SOBRE A RECEITA BRUTA	830	865	953	1.024	1.118	1.195	1.295	1.371	1.448	1.526	1.604	1.684	1.743	1.802	1.860	1.918	1.975	2.031	2.086	2.140	2.199	2.257	2.314	2.359	2.403	2.444	2.482	2.518	2.553	2.588	54.589
CUSTO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA	2.415	2.275	2.253	2.253	2.326	2.389	2.517	2.564	2.609	2.655	2.702	2.766	2.807	2.846	2.884	2.921	2.957	2.990	3.022	3.069	3.144	3.217	3.289	3.349	3.406	3.461	3.513	3.562	3.609	3.656	87.425
GASTOS ADMINISTRATIVOS	1.148	1.136	1.125	1.114	1.103	1.097	1.092	1.086	1.081	1.075	1.070	1.065	1.059	1.054	1.049	1.043	1.038	1.033	1.028	1.023	1.018	1.012	1.007	1.002	997	992	987	982	978	973	31.467
OUTROS CUSTOS	297	310	341	366	400	427	462	489	516	543	571	599	620	641	661	682	702	722	741	760	781	801	821	837	852	867	880	893	905	917	19.404
TAXA DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	17	18	19	21	23	24	26	28	30	31	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46	47	48	49	50	51	51	52	53	1.114
OUTORGA DA CONCESSÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUROS E GARANTIAS	200	208	210	211	209	206	203	205	203	202	203	204	205	206	210	209	207	205	203	201	199	197	195	192	190	187	185	182	179	176	5.990
IMPOSTO DE RENDA E CONTRIBUIÇÃO SOCIAL	443	543	681	770	911	1.023	1.140	1.250	1.381	1.507	1.623	1.733	1.802	1.869	1.906	1.988	2.067	2.143	2.214	2.275	2.339	2.398	2.451	2.480	2.498	2.591	2.679	2.716	2.734	2.725	54.880
INVESTIMENTOS	8.130	6.910	4.478	3.563	2.410	2.151	2.151	4.130	2.254	2.993	3.744	3.744	3.743	3.742	5.412	2.575	2.572	2.564	2.560	2.464	2.343	2.337	2.331	2.325	2.318	2.164	2.156	2.143	2.139	2.042	94.588
REDE	2.171	6.450	2.992	2.992	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.617	3.256	3.256	3.256	3.256	4.688	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	1.786	69.910
ETA e ETE	5.500	0	1.025	512	512	256	256	2.241	367	1.328	266	266	266	266	504	573	573	573	573	573	286	286	286	286	286	143	143	143	143	143	18.578
HIDROMETRAÇÃO	459	460	461	59	59	57	57	51	49	48	223	222	222	221	220	216	213	205	202	105	271	265	259	252	245	235	227	214	210	113	6.100
SALDO FINAL DE CAIXA	-6.856	-5.285	-2.378	-1.065	519	1.127	1.556	-65	2.155	1.771	1.391	1.756	2.048	2.341	988	4.100	4.377	4.659	4.935	5.291	5.675	5.943	6.211	6.444	6.673	6.961	7.096	7.273	7.453	7.752	90.846

TIR DO PROJETO**11,42%****VPL****764**

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**10 ETAPA 10 – ATUALIZAÇÃO COMPREENDENDO A AVALIAÇÃO PERIÓDICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**

O presente Plano Municipal de Saneamento foi elaborado sob a égide do Contrato n°156/2009 de 13 de julho de 2009 e Edital de Licitação Convite n°14/09, da Prefeitura Municipal de Itapoá, visando atender aos requisitos da Lei Federal n.º 11.445/07.

Consoante o parágrafo 4.º do artigo 19 da citada lei, este plano será revisto periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD; Brasil – 2003
- COSTA, Silvano Silvério da; HELLER, Léo; BRANDÃO, Cristina Célia Silveira; COLOSIMO, Enrico Antônio. INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS APLICÁVEIS A ESTUDOS SOBRE A ASSOCIAÇÃO ENTRE SANEAMENTO E SAÚDE DE BASE MUNICIPAL – Artigo Técnico – Eng. sanit. ambient. Vol.10 – Nº 2 – abr-jun, 118-127, 2004.
- DATASUS – Ministério da Saúde.
- Indicadores de desenvolvimento Sustentável – Brasil 2002, IBGE; Rio de Janeiro – 2002.
- Pesquisa de Informações Básicas Municipais- Perfil dos Municípios Brasileiros – 2002, Ministério do Meio Ambiente, IBGE, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; Rio de Janeiro – 2005.
- Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007 – Relatório 5 – Proposta de conteúdo mínimo e Indicadores de acompanhamento dos planos; São Paulo – 2005.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**12 ANEXOS**

Anexo 1 – Rede de distribuição existente para macro distribuição

Anexo 2 – Proposta de melhorias na rede de distribuição

Anexo 3 – Proposta de melhorias na rede de distribuição, divisão dos macro-setores de medição e controle de distribuição de água

Anexo – 4 Etapas de implantação SES – Sistema de Esgotamento Sanitário