Prefeitura da Estância de Atibaia

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário



RELATÓRIO R6
PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS

SAAE Atibaia
SANEAMENTO AMBIENTAL

ALENA®

Atibaia - SP

Prefeitura da Estância de Atibaia

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Sistemas de Abastecimento de Águas e Esgotamento Sanitário

RELATÓRIO R6
PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS

Coordenação Geral

Ricardo Ydehara - Diretor Técnico do SAAE

Organização Contratada e Coordenador de Contrato

ALENA - Engenharia, Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.

Maurício Brun Bucker

Consultores

Frederico Luiz de Freitas Jr.

Elthon Thomé Gomez

Jorge H. Katsutani

Nereu Fontes

Gilson Mazzini

CONTRATO 161/2009

Revisão 3 - Dezembro 2010

ANÁLISE DOS SISTEMAS ATUAIS EM OPERAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no quinto relatório, denominado R5 – Análise dos Sistemas Atuais em Operação, relativo ao Contrato 161/2009, celebrado entre a Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente da Prefeitura da Estância de Atibaia e a ALENA - Engenharia, Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda. visando a elaboração do Plano Municipal de Saneamento para os Sistemas de Abastecimento de Águas e Esgotamento Sanitário do município de Atibaia.

Foram levantados junto à operadora municipal todos os dados existentes e disponíveis, informações dos técnicos do setor de engenharia e funcionários diretamente ligados a cada uma das unidades que compõem os sistemas de água e esgotos, assim como legislações pertinentes e estudos existentes, de modo a subsidiar a elaboração desta análise.

As informações foram consolidadas em um único volume composto de texto, desenhos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário em operação, conforme indicado no Relatório R1 – Planejamento das Atividades.

As visitas à operadora, reuniões técnicas e vistorias de campo foram fundamentais para a consecução dos objetivos do trabalho.

O Relatório está estruturado em seis capítulos, mais um anexo, com os seguintes títulos:

1. INTRODUÇÃO

2. ANÁLISE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ATUAL EM OPERAÇÃO

3. ANÁLISE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ATUAL EM OPERAÇÃO

4. ANÁLISE INTEGRADA DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO FRENTE ÀS DEMANDAS PROJETADAS

5. PROPOSTA PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6. PROPOSTA PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7. ANEXOS

ANÁLISE DOS SISTEMAS ATUAIS EM OPERAÇÃO

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....10

2.ANÁLISE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ATUAL EM OPERAÇÃO.....11

3.ANÁLISE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ATUAL EM OPERAÇÃO.....32

4.ANÁLISE INTEGRADA DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO FRENTE AS DEMANDAS PROJETADAS.....40

5.PROPOSTA PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....48

6.PROPOSTA PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....73

7.PRÉ – DIMENSIONAMENTO DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS.....88

ALTERNATIVA III 104

8.ESTIMATIVAS DE CUSTOS PARA AS ALTERNATIVAS PROPOSTAS.....127

A estimativa global de custos para implantação da Alternativa II é de R$ 73.106.205,06..141

9.ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS.....142

10.ANEXOS.....150

ÍNDICE DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1 – Usos da Água no Rio Atibaia.....16

Tabela 2 - Demanda de Produção e de Reservação – Ano 2010.....41

Tabela 3 - Demanda de Produção – Ano 2030 – Alternativa II.....63

Tabela 4 - Demanda de Produção – Ano 2010 – Alternativa III.....70

Tabela 5 - Demanda de Produção – Ano 2020 – Alternativa III.....71

Tabela 6 - Demanda de Produção – Ano 2030 – Alternativa III.....72

Tabela 7 –Demanda por Tratamento de Esgotos – Alternativa I – 2010.....78

Tabela 8 –Demanda por Tratamento de Esgotos – Alternativa II – 2010.....86

Tabela 9 –Demanda por Tratamento de Esgotos – Alternativa II - 2030.....87

Tabela 10 – Resumo das Demandas de Água - 2030.....95

Tabela 11 – Necessidades de Reservação – Alternativa I.....98

Tabela 12 - Resumo da Alternativa I do Sistema de Abastecimento de Água.....99

Tabela 13 – Necessidades de Reservação – Alternativa II.....102

Tabela 14 - Resumo da Alternativa II do Sistema de Abastecimento de Água.....103

Tabela 15 – Necessidades de Reservação – Alternativa III.....106

Tabela 16 - Resumo da Alternativa III do Sistema de Abastecimento de Água.....107

Tabela 17 - Parâmetros de Verificação Hidráulica dos Coletores.....112

Tabela 18 – Resumo das Vazões de Esgoto por Bacia de Contribuições de Esgotos - 2030116

Tabela 19 - Resumo da Alternativa I do Sistema de Esgotamento Sanitário.....120

Tabela 20 - Resumo da Alternativa II do Sistema de Esgotamento Sanitário.....126

Tabela 21 - Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa I.....129

Tabela 22 - Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa II.....132

Tabela 23 - Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa III.....135

Tabela 24 - Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa I.....138

Tabela 25 - Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa II.....141

Tabela 26 - Custos Estimados para as Alternativas Estudadas - SES.....146

Tabela 27 – Comparativo Econômico das Alternativas para o SES.....146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Bacia do Córrego Onofre.....17

SIGLAS E ABREVIATURAS

AAU	Agência Ambiental Unificada
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
BPCJ	Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
CA	Código de Águas
CEIVAP	Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CI	Carga Inorgânica
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CORHI	Conselho de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
CPCJ	Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
DAE	Departamento Autônomo de Água e Esgoto
DAEE/SP	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
DAIA	Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEPRN	Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais
DNAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DQO	Demanda Química de Oxigênio

DUSM	Departamento de Uso do Solo Metropolitano
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
FIESP	Federação das Indústrias de São Paulo
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FUNDAP	Fundação do Desenvolvimento Administrativo
GEF	Global Environment Facility
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICV	Índice de Condição de vida
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e reforma Agrária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MIR	Ministério da Integração
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
OD	Oxigênio Dissolvido
ONGs	Organizações Não-governamentais
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCJ	Piracicaba, Capivari e Jundiaí
PEA	Prefeitura Municipal da Estância de Atibaia
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PMS	Plano Municipal de Saneamento
PMSS	Programa de Modernização do Setor de Saneamento
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRODES	Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas
PUB	Preço Unitário Básico
PUF	Preço Unitário Final
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RS	Resíduo Sedimentável
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAAE	Saneamento Ambiental de Atibaia
SABESP	Companhia de Saneamento Básico de São Paulo
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIH	Superintendência de Informações Hidrológicas
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos
TDR	Termos de Referência
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

1. INTRODUÇÃO

A análise dos sistemas atuais em operação de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Atibaia constitui fase importante para indicação de soluções para os problemas encontrados nestes sistemas na fase de diagnóstico e para a proposição de melhorias e identificação de necessidade de ampliações que visem ao atendimento de demandas futuras projetadas.

A análise não se restringe, entretanto, a um olhar exclusivo sobre o passado e o presente dos sistemas, mas principalmente em intervenções incrementais que estes deverão sofrer para responder às demandas futuras por água e esgotamento sanitário, projetadas no Relatório R4 - Estudo de Demandas.

Para a análise dos sistemas atuais de água e esgotamento sanitário em operação em Atibaia foram desenvolvidas as seguintes atividades e considerados os seguintes aspectos:

- Visitas a campo e análise de todas as informações levantadas até o momento
- Matrizes de Avaliação elaboradas na fase de diagnóstico
- Reuniões com técnicos do SAAE
- Avaliação das obras e intervenções em andamento (projetadas e em implantação)
- Resultados do Estudo de Demandas
- Percepção de viabilidades da equipe sobre arranjos sistêmicos

Com base nestas atividades e na experiência da equipe que elaborou este relatório foram propostas alternativas de arranjo para as unidades que compõem tanto o sistema de abastecimento de água quanto o sistema de esgotamento sanitário.

As alternativas de arranjo para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário foram propostas considerando a percepção de viabilidade técnica, econômica e ambiental da equipe projetista e dos técnicos do SAAE.

Procurou-se propor alternativas que cujos equipamentos necessários estivessem disponíveis no mercado e a alocação de espaço fosse suficiente para sua instalação. Foram escolhidas também alternativas que já levassem em consideração as condicionantes ambientais presentes na legislação vigente e cujo licenciamento ambiental fosse factível e a obtenção de outorga de uso dos recursos hídricos também.

Nesta fase ainda não se aprofundou na estimativa de custos das alternativas, mas não foi concebida nenhuma alternativa que estivesse excessivamente distante da capacidade de investimento da operadora, até porque, neste momento, há uma abundância de fontes de financiamento para o setor de saneamento no Brasil, incluindo o Programa de Aceleração do Crescimento PAC-2, em elaboração.

2. ANÁLISE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ATUAL EM OPERAÇÃO

A análise e avaliação do sistema de abastecimento de água atual em operação foram feitas com base na Matriz de Avaliação das Unidades do Sistema de Abastecimento de Água, que foi preliminarmente preenchida e apresentada no R3 – Diagnóstico dos Sistemas Atuais em Operação.

Descrição dos Indicadores de Avaliação

Os indicadores de avaliação são instrumentos que nortearam a elaboração do diagnóstico das unidades existentes quanto aos diversos aspectos considerados pertinentes e relevantes. Permitindo o controle e o foco do objeto de avaliação, bem como, a inter-relação destes parâmetros que posteriormente darão subsídio na tarefa de interpretação e tomada de decisões estratégicas e operacionais.

Assim, cada unidade foi avaliada seguindo cada um destes critérios de estudo. Foi um processo interativo que envolveu avaliações objetivas e subjetivas com sucessivas reavaliações a cada nova informação adquirida. Tendo como objetivo retratar as condições reais de cada unidade, seus limites e potencialidades, unitariamente e em conjunto com todo o sistema.

Para tal tarefa foram considerados os seguintes grupos e indicadores de avaliação das condições de avaliação:

Indicadores de Ofertas

- Quantidade;
- Qualidade;
- Regularidade;
- Abrangência; e
- Desempenho.

Indicadores de Construtibilidade

- Características tecno-construtivas; e
- Custos.

Indicadores de Inserção Ambiental

- Licenciamento Ambiental; e
- Atendimento às exigências ambientais.

INDICADORES DE OFERTA

Quantidade

Em suma pode se referir ao número presente de unidades, equipamentos ou qualquer outro tipo de recurso avaliado à quantidade de recursos produzidos por uma unidade em operação do Sistema de Abastecimento de Água e/ou do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Este indicador permite em momento de diagnóstico, a quantificação de possível excesso, apropriação ou insuficiência de demandas ou consumos requeridas ou produzidas.

A análise dos indicadores não foi realizada isoladamente, a quantidade por si só não reflete a abrangência de utilização dos recursos ou mesmo sua eficiência ou qualidade, apenas caracteriza e quantifica os recursos existentes.

Qualidade

Um indicador de qualidade pode ser considerado como subjetivo, porém, é válido e aplicado em pesquisas, instrumentos de gestão ou análises com metodologia suficiente para retratar percepção ou satisfação quanto a uma unidade ou recurso.

No caso de operação de unidades de saneamento um indicador de qualidade representa os serviços prestados com melhoria contínua com a satisfação da população atendida.

Os princípios da qualidade devem estar presentes em todos os componentes dos sistemas de abastecimento de água e dos sistemas de esgotamento sanitário, através de documentações, registros e certificações dos processos, capacitação e treinamento dos colaboradores, comunicação interna e externa clara e presente além dos parâmetros físicos, químicos e biológicos de qualidade de água exigidos para abastecimento humano.

Regularidade

A regularidade é indicador fundamental da solidez de um sistema de abastecimento de água ou esgotamento sanitário. É necessário possuir sistemas confiáveis que atinjam seus propósitos sem comprometimentos, com a redução de eventuais falhas ou surpresas inesperadas.

Um sistema confiável se atinge desde seu projeto e concepção, com alternativas e estudos apropriados, bem como, em toda a sua vida útil com materiais, recursos e tecnologias adequada sendo a frequência de operação e manutenção diretamente relacionada ao seu grau de confiabilidade.

A regularidade foi avaliada justamente no levantamento de falhas, eventos de faltas de água nas diversas estações do ano, ocorrência de água suja, reclamações de clientes, quantidade de reparos ou serviços reincidentes. O registro e controle destas informações permite a gestão do sistema buscando implantação de medidas preventivas ou mesmo corretivas que promovam a regularidade das unidades.

Abrangência

A abrangência de um sistema de abastecimento de água ou de um sistema de esgotamento sanitário traduz o seu atendimento frente aos investimentos realizados, à demanda populacional esperada, à capacidade suporte do meio ambiente de entorno em comparação às expectativas de crescimento no futuro e às condições existentes no presente, ou seja, retrata se uma determinada unidade esta adequada para sua necessidade atual em seu tempo de vida útil e o quanto conforme sua abrangência de atendimento.

Desempenho

O desempenho operacional deve estar presente nas diversas etapas de produção de um sistema, como em programas de redução de perdas ou de eficiência energética, na melhor concepção a realidade encontrada ou na correta aplicação de recursos.

INDICADORES DE CONSTRUTIBILIDADE

Características Tecno-construtivas

Referem-se principalmente às tecnologias e estruturas adotadas nas unidades, equipamentos ou recursos empregados nos sistemas. Estruturas adequadas permitem maior qualidade de serviço e melhores desempenhos.

Dentre as varias alternativas construtivas existentes, na engenharia devem ser adotas as soluções mais viáveis, economicamente e operacionalmente. Coletores tronco, redes coletoras, estações elevatórias e interceptores de esgotos devem ser corretamente dimensionados para que de fato cumpram suas funções de esgotamento sanitário, os materiais utilizados devem atender as normas técnicas pertinentes, igualmente para o sistema de abastecimento de água, de importância fundamental na manutenção da vida humana.

Investimentos, avaliações de fornecedores, inovações e controle tecnológico devem ser levados em prática e fomentados. Tais fundamentos permitem avaliar o potencial tecnológico e construtivo de unidades e sistemas em operação.

Custos

O controle dos custos de operação deve ser acompanhado de perto em balanço frequente e detalhado. O conhecimento real dos custos envolvidos permite a melhor aplicação de recursos e obtenção de maiores benefícios. A relação custo benefício aliada a melhor alternativa tecnológica deve ser praticada.

Os custos operacionais quando não detalhados ou de obtenção direta devem ser estimados com base na percepção possível quando da operação diária do sistema, dos eventos de manutenções, dos insumos requeridos ou ainda de desperdícios, perdas ou ineficiências.

INDICADORES DE INSERÇÃO AMBIENTAL

Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental é um instrumento administrativo no qual o órgão ambiental responsável (municipal, estadual ou federal) autoriza a implantação de um empreendimento potencialmente poluidor após o atendimento de condições que possibilitem a operação do empreendimento sem a alteração negativa do ambiente de entorno.

Todo empreendimento de acordo com seu porte e potencial poluidor deve ser objeto de licenciamento ambiental. As obras de engenharia, infraestrutura e saneamento como adutoras de água tratada, estações elevatórias, estações de tratamento, unidades de captação devem estar adequadamente licenciadas.

Atendimento às exigências ambientais

Durante o processo de licenciamento ambiental de um empreendimento devem ser reunidas as documentações e estudos solicitados pelos órgãos ambientais responsáveis da maneira a se obter as licenças prévias, aprovando ambientalmente o local proposto para o empreendimento, as licenças de instalação, que autoriza o início das obras preliminares no local já com medidas de controle e mitigação de impactos devidamente relacionadas e monitoradas através de plano de controle ambiental aprovado e as licenças de operação, que autorizam o funcionamento do empreendimento com os eventuais sistemas de controle ambiental já implantados e também operando. Durante todo o processo e posteriormente à obtenção das respectivas licenças, condicionantes gerais e especificas são solicitadas pelos órgãos ambientais, estas exigências devem ser cumpridas integralmente.

Toda a documentação deve ser registrada e devidamente arquivada, como no caso de uma auditoria para obtenção de certificação de qualidade. Tais documentos comprovam o ato do licenciamento ambiental quando já obtido, devendo sempre atenção aos prazos e pedidos de renovação das licenças. Nos casos de licenciamentos em progresso, a documentação serve como comprovação do interesse por parte do empreendedor em atender às exigências ambientais e evitam irregularidades ou multas por impactos ou passivos ambientais.

A Matriz de Avaliação das Unidades do Sistema de Abastecimento de Água é apresentada a seguir e análise e avaliação de cada uma das unidades é discutida na sequencia.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

INDICADORES DE AVALIAÇÃO Boa Regular Péssimo N.A. Não se aplica UNIDADES DO SAA	OFERTA					CONSTRUTI -BILIDADE			INSERÇÃO AMBIENTAL		SITUAÇÃO ATUAL				SÍNTESE
	1. Quantidade	2. Qualidade	3. Regularidade	4. Abrangência	5. Desempenho	6. Características Técnicas	7. Características Construtivas	8. Custos	9. Licenciamento Ambiental	10. Atendimento as Exigências	11. Situação das Obras Civis	12. Situação das Instalações Elétricas	13. Situação das Instalações Hidraúlicas	14. Estágio de Automatização	15. Descarta/Adequa/Aproveita
1. MANANCIAIS															
1.1 - Rio Atibaia						N.A.	N.A.	N.A.			N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
1.2 - Córrego Onofre						N.A.	N.A.	N.A.			N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
1.3 - Córrego dos Pintos				N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.			N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
1.4 - Poço Profundo Jd. Paraíso (Tanque)															
1.5 - Poço Profundo do Portão															
2. CAPTAÇÕES DE ÁGUA															
2.1 - Captação de Água Bruta do Rio Atibaia Existente															
2.2 - Captação de Água Bruta do Rio Atibaia Nova															
2.3 - Captação do Onofre															
2.4 - Captação do Córrego dos Pintos (Portão)								N.A.							
2.5 - Captação Subterrânea do Jardim Paraíso															
2.6 - Captação Subterrânea do Portão															
3. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA BRUTA															
3.1 - EEAB Rio Atibaia (Antiga)															
3.2 - EEAB Rio Atibaia (Nova)															
3.3 - EEAB Onofre/Imperial															
4. ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA															
4.1 - Adutora de Água Bruta Rio Atibaia (Antiga 600 mm)					N.A.				N.A.			N.A.			
4.2 - Adutora de Água Bruta Rio Atibaia (Nova 1000 mm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
4.3 - Adutora de Água Bruta Córrego Onofre/Imperial					N.A.				N.A.			N.A.			
5. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA															
5.1 - ETA Central - ETA I															
5.2 - ETA Central - ETA II															
5.3 - ETA Cerejeiras/Imperial - ETA III															
5.4 - ETA Portão	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.										
6. ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA															
6.1 - Adutora de Água Tratada - Alvinópolis															
6.2 - Adutora de Água Tratada - Tanque															
6.3 - Adutora de Água Tratada - São Felipe															
6.4 - Adutora de Água Tratada - Portão															
7. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA															

1.1 MANANCIAIS

2.1.1. MANANCIAIS SUPERFICIAIS

Rio Atibaia (Central)

O Rio Atibaia é o principal manancial do Sistema de Abastecimento de Água da Estância Atibaia. Atualmente é responsável por aproximadamente 78% da água captada.

A bacia hidrográfica do Rio Atibaia localiza-se entre os paralelos 22º 40'S e 23º 20'S e os meridianos 47º 20'W e 46º 00'W, com uma área de 2.816,40 km². Estão inseridos na bacia, total ou parcialmente, 16 municípios do Estado de São Paulo e um do Estado de Minas Gerais.

O consumo de água na bacia é predominantemente urbano (5,02 m^3/s), seguido do uso industrial (3,26 m^3/s) e rural (1,62 m^3/s). Tem-se, no total, uma demanda estimada de 10,02 m^3/s de água (IRRIGART, 2007). Além desses usos, existem na bacia dois reservatórios que compõem o Sistema Cantareira, responsáveis por enviar 33 m^3/s de água para a RMSP, sendo 4 m^3/s oriundos do Reservatório Atibainha e 5 m^3/s do Reservatório Cachoeira (Whately, 2007).

Foram mapeados 17 pontos de captação superficial de água na bacia, ao passo que os lançamentos de esgoto são representados por 14 pontos (IRRIGART, 2004). Entre os municípios que captam água na bacia estão Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Campinas, Itatiba, Jarinu, Jundiaí, Nazaré Paulista, Paulínia, Piracaia e Valinhos, além de indústrias dos segmentos químico, petroquímico e celulose.

Apesar de relativamente pouco urbanizada, a Bacia Hidrográfica do Rio Atibaia encontra-se em processo de degradação ambiental.

Contribuem para esse quadro, além do alto grau de intervenção antrópica na bacia, principalmente nas APPs, os elevados valores de consumo de água e os despejos de efluentes domésticos, que promovem a deterioração dos corpos d´água.

Tabela 1 – Usos da Água no Rio Atibaia

USO DA ÁGUA DO RIO ATIBAIA										
	URBANO				INDUSTRIAL	RURAL			DEMAIS USOS	TOTAL
	Abast. Público	Abast. Privado	Outros Usos	Total		Irrigante	Outros Usos	Total		
m^3/s	5,373	0,063	0,076	5,512	3,009	1,377	0,213	1,590	0,011	10,122
%										

Fontes: Plano de Bacias PCJ 2004-2007 e Relatório de Situação 2002-2003

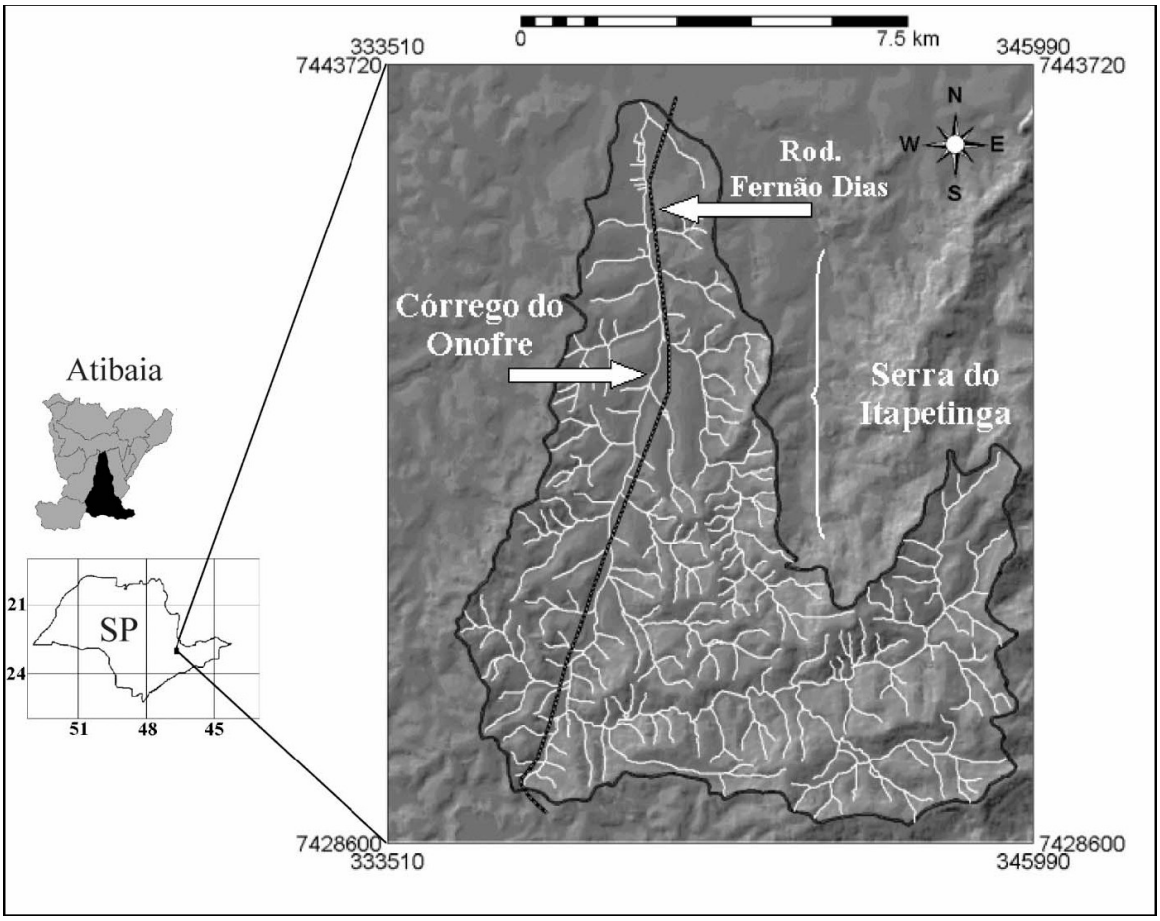
Este manancial não apresenta problemas quanto a quantidade, pois a sua vazão é regularizada pelas barragens que estão a montante nas cidades de Piracaia e Nazaré Paulista com uma vazão mínima e pelas contribuições da bacia em geral.

Segunda a CETESB, em termos gerais a qualidade das águas do rio Atibaia, no local de captação em Atibaia é a boa, porém esta qualidade fica na dependência das cidades que estão a montante desta captação. A complementação do tratamento de esgotos nestas cidades é fundamental para que não haja decaimento dos indicadores de qualidade da água nos próximos anos.

Córrego do Onofre (Taboão)

O córrego do Onofre é o segundo manancial em importância do sistema de abastecimento de água de Atibaia e contribui com aproximadamente 20% da água captada. O córrego é o principal afluente do rio Atibaia no município e tem como seu principal tributário o córrego dos Pintos. A bacia está localizada na porção sul do município de Atibaia e drena uma área de aproximadamente 7.800 hectares.

Figura 1 – Bacia do Córrego Onofre



Este manancial tem problemas relacionados à quantidade e a qualidade de suas águas. Na época de seca o nível do córrego reduz muito a sua vazão mínima dificultando a captação de suas águas, mesmo com barramento no local.

O Córrego Onofre apresenta alta vulnerabilidade e uma água de baixa qualidade devido, entre outros fatores, ao fato de a montante da captação estarem os bairros do Portão, Rosário e parte do Imperial. Nestes bairros existem imóveis que em muitos casos despejam seus esgotos no córrego, por meio de lançamentos clandestinos. O esgotamento sanitário dos imóveis destes locais é feito por meio de fossas que contaminam o lençol freático o que também prejudica a qualidade da água deste córrego.

O seu leito, na maior parte de sua extensão, corre paralelo à Fernão Dias, rodovia de tráfego intenso e eixo de escoamento de produtos químicos de fábricas instaladas na região de Campinas. Outro fato que contribui para a alta vulnerabilidade do córrego do Onofre é que o Código de Urbanismo e Meio Ambiente define a faixa urbana ao longo da rodovia como zona EE1 – exclusivamente econômica.

Córrego dos Pintos (Portão)

O córrego dos Pintos é o principal formador do córrego do Onofre. Este manancial não apresenta problemas quanto a qualidade da água, por estar em região onde a ocupação urbana ainda é baixa, e sem problemas de lançamento de esgotos de qualquer origem.

A quantidade de água disponível neste local é suficiente para que o sistema isolado do Portão seja abastecido por este manancial para a demanda atual, isto é, o manancial atende no momento a demanda da área abastecida pelo SAAE no bairro. Atualmente está sendo solicitada nova outorga de captação para este manancial.

2.1.2. MANANCIAIS SUBTERRÂNEOS

Na região PCJ, as águas subterrâneas têm sido utilizadas para o auto abastecimento doméstico, consumo industrial e manancial complementar para o abastecimento público. Estima-se que atualmente a exploração destes mananciais seja feita por aproximadamente 5.000 poços, com uma produção total da ordem de 127 milhões de metros cúbico por ano, o que representa uma produtividade média de 3,0 m^3 de água por hora por poço e uma exploração de somente 16% do potencial dos mananciais subterrâneos. Essa pequena explotação é devida a baixa produtividade dos poços da região, fato que limita o uso mais intensivo deste tipo de manancial, principalmente em sistemas de abastecimentos de água. (Fonte: Plano de Bacias PCJ 2004-2007 e Relatório de Situação 2002-2003).

O sistema de abastecimento de água de Atibaia possui dois subsistemas isolados com captação por meio de poços tubulares profundos no bairro do Jardim Paraíso (no Tanque) e no bairro do Portão.

Poço Profundo Jardim Paraíso (Tanque)

O poço do bairro Jardim Paraíso atende a cerca de 80 ligações e tem vazão média da ordem de 7 m^3/h. Periodicamente este poço apresenta problemas de operação sendo necessária a limpeza ou a manutenção dos equipamentos o que gera falta de água à população local.

Esta unidade também possui problemas como a presença de altas taxas de ferro e manganês.

Esta unidade produtora poderá ser substituída por uma adutora que interligue a rede existente no bairro do Tanque. Para atender ao bairro deverá ser instalada uma unidade pressurizadora de modo a conduzir a água tratada até ao reservatório existente no local.

Poço Profundo do Portão

O poço existente no bairro do Portão atende aproximadamente 130 ligações em um sistema isolado.

O poço produz atualmente cerca de 5 m^3/h de água de boa qualidade, sendo enviada a um reservatório elevado junto ao poço para abastecimento das economias do bairro.

A quantidade de água produzida por este poço já não vem sendo suficiente para atender as necessidades locais.

Este poço deverá ser desativado quando a ETA do Portão iniciar suas operações.

1.2 CAPTAÇÃO

Captação Rio Atibaia

Esta captação está passando por uma total mudança conforme já abordado no Relatório 3. A captação antiga que operava com três conjuntos moto bomba foi desativada no final do ano de 2009 e em seu lugar está operando uma nova captação, com prédio novo e nova subestação de energia. Esta nova captação foi projetada para captar até 1,0 m³/s e opera no momento com dois conjuntos motobomba recalcando cerca de 400 l/s até a ETA Central. Mais um conjunto motobomba já foi adquirido e deve ser instalado até meados de 2011.

Estão construídas as seguintes estruturas na captação:

- Canal de entrada dotado de grade metálica, para reter os sólidos grosseiros;
- Caixa de areia com quatro células dotados de comportas, para o processo de operação e manutenção;

Ainda não está concluído o sistema mecânico de remoção de areia;

De acordo com o estudo populacional e de demandas apresentados no Relatório R4 a população de Atibaia a ser atendida em 2030 deve ser de 159.600 habitantes e uma demanda de produção de 718,20 l/s. Esta captação com capacidade para final de plano de 1.000 l/s seria suficiente para atender o sistema até o final do plano.

Na data da última inspeção à captação no Rio Atibaia, feita em época de cheia, o nível das águas do rio estava muito acima do normal, inclusive com áreas inundadas.

É recomendável um esforço continuado de manutenção da estrutura de barramento que garanta o nível d'água e as vazões necessárias para a captação de Atibaia. Atualmente está em fase de planejamento a reforma do barramento e da proteção das margens do rio Atibaia próximo a captação.

As fortes chuvas que caíram nos primeiros meses de 2010, ocasionando sérios problemas com enchentes na cidade, indicam a necessidade da implantação de estruturas para a contenção de cheias, a fim de evitar problemas nos prédios que compõe a captação.

Observa-se que face à proximidade com o rio Atibaia, a ausência de estruturas para contenção de cheias, expõe sobremaneira a subestação, as caixas de cabeamento elétrico, que são todas enterradas e já tiveram problemas de alagamento, assim como a casa de bombas.

Captação do Córrego do Onofre

Esta captação de água bruta foi inaugurada em dezembro de 1996 e está localizada na margem esquerda do Córrego do Onofre no Jardim Imperial. Opera com vazão média total de 100 l/s, elevando a água captada no Córrego de mesmo nome até a Estação de Tratamento de Água denominada ETA III, localizada no Jardim Cerejeiras.

O estado físico das instalações desta captação apresenta-se bastante desgastado, indicando a necessidade de uma reforma geral para as necessidades de unidade de um sistema de abastecimento de água.

Captação do Córrego dos Pintos

Esta captação de água bruta do Córrego dos Pintos consiste de uma unidade do sistema de abastecimento de água do Bairro Portão, localiza-se na Estrada Clube da Montanha e encontra-se fora de operação. A entrada em operação desta unidade é imprescindível para que o sistema isolado do Portão opere sem problemas.

Esta unidade foi implantada com capacidade de produção de 40 m³/h, na primeira fase, para atendimento ao bairro, assim como uma ETA compacta.

A produção desta unidade será o equivalente a 10 vezes mais do que é produzido em média pelo poço em operação atualmente no Portão, cabe lembrar que existe a possibilidade de expansão desta captação em até 80 m^3/h, mas para que possa acontecer esta expansão será necessária a obtenção de uma nova outorga para a captação de um maior volume e também um estudo hidrológico que comprove a quantidade disponível de água no local.

1.3 ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA

EEAB Rio Atibaia (Antiga)

Esta unidade está localizada na margem esquerda do Rio Atibaia, no final da Avenida Terceiro Centenário, no bairro Jardim Centenário e foi inaugurada em 1969. Operava com vazão máxima de até de 350 l/s elevando a água captada no rio Atibaia até as duas Estações de Tratamento de Água: a ETA 1 e a ETA 2. Essa captação era responsável pelo atendimento da área central e por grande parte do abastecimento da cidade.

O volume médio produzido diário era de 26.460 m³ conforme informações do SAAE.

O sistema foi projetado para operar com 2 bombas, sendo uma de reserva, mas era operado com 3 conjuntos simultaneamente e em tempo integral, totalizando uma vazão entre 350 a 370 l/s.

Com a utilização da nova unidade de bombeamento localizada também no final da Avenida Terceiro Centenário, esta unidade foi desativada, permanecendo de reserva para possíveis emergências.

EEAB Rio Atibaia (Nova)

A nova captação no rio Atibaia encontra-se em operação desde dezembro de 2009 e foi construída ao lado das instalações da captação existentes. Esta unidade substituiu a atual captação e foi projetada para captar até 1,0 m³/s. Atualmente, bombeia cerca de 400 L/s.

Foram construídas as seguintes estruturas:

- Um canal dotado de grade metálica;
- Uma caixa de areia com quatro canais dotados de comportas;
- A parte civil do sistema mecânico de remoção de areia, mas os equipamentos não foram adquiridos;
- Uma subestação.

A unidade dispõe, no prédio da casa de bombas, de três conjuntos motobomba submersíveis para a drenagem em caso de eventuais inundações.

O projeto prevê a implantação de uma nova adutora de água bruta com diâmetro de 1.000 mm para transporte da água captada até a ETA Central, esta com caminhamento paralelo à linha de recalque existente de 600 mm. Os recursos para implementação desta unidade serão provenientes do PAC-2 e as obras estão previstas para o ano de 2011, conforme informações do SAAE de Atibaia.

Como comentado anteriormente precisa ser revisto o nível do piso onde está o transformador na subestação, pois a cota onde se encontra o piso pode ter problemas de inundação, risco presente nas últimas chuvas dos meses de janeiro e fevereiro de 2010. Deve-se também verificar na complementação da estação elevatória qual será a maneira para evitar que as caixas onde passam os cabos de energia sejam cheias pelas águas de chuva ou de possíveis enchentes, podendo causar danos aos cabos energizados.

A primeira fase da nova elevatória de água bruta prevê a instalação de três conjuntos de recalque, sendo um deles de reserva. Desta forma, é importante salientar que o painel elétrico executado não prevê espaço para o terceiro equipamento, assim como toda parte elétrica (cabeamento) executada.

Também no prédio da nova captação deve ser instalada uma talha mecânica, pois sem este equipamento existe uma dificuldade grande para que a manutenção possa retirar um motor ou bomba para um possível reparo.

A nova unidade também não conta com uma sala para os operadores, considerando a implantação futura de sistema de telemetria e automação. A sala de operador da antiga captação, que não será desativada, poderá ser utilizada enquanto não seja construída uma nova.

A telemetria e a automação do sistema da captação também devem ser executadas a fim de não necessitar de operadores, diminuindo assim o custo operacional do sistema.

Todos estes itens devem ser considerados no projeto do sistema de produção da nova ETA Central.

EEAB Imperial

Esta estação elevatória de água bruta está localizada na margem esquerda do Córrego do Onofre no Jardim Imperial, produz um volume médio diário de 6.025 m³ da água e opera com vazão média total de 100 l/s, a partir de três bombas.

Esta elevatória recalca água captada no Córrego de mesmo nome até a Estação de Tratamento de Água - ETA 3, localizada no Jardim Cerejeiras.

Foi inaugurada em dezembro de 1996 e atende a cerca de 30% da população no setor denominado Cerejeiras/Imperial. A parte civil desta unidade de bombeamento, assim como a adutora de água bruta e o prédio da ETA Cerejeiras foram construídos para uma vazão nominal de 200 L/s.

É importante ressaltar que duas bombas operando bombeiam 60 L/s e para recalcar 100 L/s é necessário ligar uma terceira bomba, instalada de forma provisória.

A estação elevatória um modo geral necessita de intervenções visando a otimização da unidade e a eficiência energética do sistema. Entre elas a recuperação do piso do prédio e da parte civil, pois apresenta infiltrações, assim como na cabine de força, que por estar no nível do piso externo pode ocorrer alagamento dentro da subestação.

Detectou-se ainda a necessidade de se instalar um projeto de automação, pois o acionamento e controle é todo manual, considerando a substituição dos quadros, painéis e motores por motores de alto rendimento, além de uma reforma na parte civil do prédio.

A Estação Elevatória de Água Bruta do córrego do Onofre opera 21 horas/dia, com picos de 24 horas no verão quando necessário, sendo assim verifica-se a necessidade de um estudo para troca dos conjuntos de recalque para que os mesmos possam parar no horário de pico, quando as tarifas de energia são mais elevadas.

Não existe instalado nenhum dispositivo para evitar golpe de aríete, de modo a proteger a integridade da linha, riscos com rompimentos e garantir a continuidade no fornecimento de água.

1.4 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Adutora Água Bruta do Rio Atibaia (Existente - 600 mm)

A adutora existente de 600 mm deixará de ser utilizada, pois será construída uma adutora de 1.000 mm o que reduzirá sensivelmente a perda de carga nas tubulações, e que diminuirá os custos de produção, pois aumentarão os volumes recalcados, além de serem instalados dispositivos de descarga e admissão de ar (ventosas).

Esta linha de recalque existente e a futura, possuem dispositivo de proteção anti-golpe de aríete e volante de inércia nas bombas instaladas na nova captação.

Adutora Água Bruta do Rio Atibaia (Projetada - 1000 mm)

A adutora de 1.000 mm que será construída a partir do ano de 2011 faz parte do projeto de ampliação de produção do Sistema Central, esta nova adutora deverá receber recursos do PAC-2 para sua execução.

Adutora Água Bruta Imperial (400 mm)

A adutora que interliga a EEAB do Imperial e a ETA III tem diâmetro de 400 mm e não possui instalado nenhum dispositivo de proteção anti-golpe de aríete, de modo a proteger a integridade da linha, riscos com rompimentos e garantir a continuidade no fornecimento de água.

1.5 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

ETA Central

Abastecido pela captação do rio Atibaia o sistema central de tratamento de água é composto atualmente por duas estações de tratamento de água do tipo convencional, localizadas na Praça Roberto Gomes Pedrosa.

Estação de Tratamento de Água - ETA I – Setor Centro

Esta unidade de tratamento de água foi implantada em 1972 e foi concebida inicialmente para tratar 90 L/s e ao longo dos anos, com o incremento nas demandas foi sendo ampliada (passou de 90 L/s para 150 L/s, de 150 L/s para 280 L/s e finalmente para 400 L/s) operando com vazão nominal máxima de 400 L/s.

O volume médio diário tratado por esta unidade é de 26.796 m³/dia, sendo esta responsável pelo atendimento de cerca de 70% do abastecimento da cidade.

A ETA I, assim denominada foi implantada posteriormente a ETA II e é composta das seguintes unidades de tratamento: Mistura Rápida, 12 Floculadores, 2 Decantadores de Alta Taxa, 8 Filtros, Desinfecção e Fluoretação. O coagulante utilizado é sulfato de alumínio ferroso e não consta dentro dos processos de tratamento a pré-cloração.

A lavagem dos decantadores é feita a cada quinze dias e não existe aproveitamento da água desta lavagem. A lavagem dos filtros é feita a cada 24 horas.

A ETA dispõe de medidor de vazão tipo turbina por inserção para água tratada e de um medidor eletromagnético para medição da água bruta na caixa de chegada das ETA´s I e II.

Tanto as tubulações que conduzem a água tratada para os tanques de contato e para os reservatórios quanto os equipamentos estão em condições críticas de operação, sendo necessárias as suas substituições o mais breve possível.

Esta unidade do sistema Central juntamente com a ETA II, será substituída por uma nova ETA, cujas obras serão iniciadas em 2011. A ETA I será desmobilizada na segunda etapa da construção, quando já estiver construída e já operando a primeira fase da nova ETA, onde todos os processos de tratamento já produzirão em um módulo o volume de 350 l/s.

Conforme informações do SAAE encontra-se em andamento um programa de redução de perdas, subsidiado por trabalho desenvolvido pela empresa CONCREMAT Engenharia, em setembro de 2007, onde foram estabelecidas diversas ações de controle e combate as perdas que deverão ser implantadas.

Este trabalho é importante de ser salientado, pois apresenta diversas premissas e informações do sistema de abastecimento de água de Atibaia, que foram utilizadas na elaboração deste relatório.

Estação de Tratamento de Água - ETA II – Setor Centro

Esta unidade de tratamento de água foi implantada em 1969 é também abastecida pela captação superficial do rio Atibaia. Foi construída a partir um reservatório construído em 1954/1955.

Esta unidade foi concebida inicialmente para tratar 60 L/s.

O volume médio diário tratado por esta unidade é de 1.623 m³/dia, sendo esta responsável juntamente com a ETA I pelo atendimento de cerca de 70% do abastecimento da cidade.

A ETA II, assim denominada foi implantada anteriormente a ETA I é composta das seguintes unidades de tratamento: Mistura Rápida, Floculadores, Decantadores de Alta Taxa, 4 Filtros de Pressão, Desinfecção, Fluoretação e Tratamento da Água de Lavagem. O coagulante utilizado é sulfato de alumínio ferroso e não consta dentro dos processos de tratamento a pré-cloração. A correção do pH é feita com cal.

Quando acontece a lavagem dos decantadores que é feita a cada quinze dias esta ETA é utilizada no tratamento por um breve período de tempo. Um dos filtros permanece em manutenção e está fora de operação, sem previsão de retorno de sua operação.

A ETA dispõe de medidor de vazão tipo turbina por inserção para água tratada e de um medidor eletromagnético para medição da água bruta na caixa de chegada das ETA´s I e II.

Esta unidade juntamente com a ETA I será substituída conforme já comentado anteriormente pela da nova ETA Central, sendo que já na primeira fase esta ETA deverá ser demolida para a construção do primeiro módulo, produzindo cerca de 350 l/s.

A nova ETA Central continuará abastecendo aos reservatórios Central e Alvinópolis, além do bairro do Tanque.

ETA III – Cerejeiras/Imperial

A ETA III ou ETA Cerejeiras/Imperial trata a água proveniente da captação do córrego do Onofre e possui capacidade atual para tratar até 100 l/s e apresenta algumas oportunidades para aperfeiçoar o tratamento, como a instalação de uma calha Parshal para medição ou a implantação de automação das válvulas de acionamento elétrico e remoto para descarga dos decantadores, pois a lavagem hoje é feita somente uma vez por mês devido a dificuldade na manobra dos registros por parte dos operadores.

O volume médio diário tratado por esta unidade é de 7.560 m³/dia, sendo esta responsável pelo atendimento de 30% do abastecimento da cidade.

Esta unidade deverá passar por adaptações para que possa continuar atendendo de forma satisfatória o sistema, pois a demanda nesta área vem crescendo e a ETA está atendendo a esta demanda no seu limite.

Uma alternativa seria aumentar a produção para 200 l/s com a duplicação da ETA e consequentemente com o aumento da oferta de água vinda da captação do Onofre, porém o córrego já não suporta uma maior retirada de água.

Outra alternativa para esta unidade seria a mudança de centro produtor para centro de reservação, onde esta unidade receberia água tratada da ETA Central por meio de adutoras que conduziriam água até o local.

Ainda pode-se observar que existe o problema da utilização de apenas metade do reservatório apoiado devido a atual elevatória estar em cota desfavorável, comprometendo a utilização do mesmo. Este problema poderia ser resolvido com a instalação de um booster que abasteceria a zona alta a partir do reservatório apoiado e não mais pelo reservatório elevado.

ETA Portão

Esta unidade, construída no Bairro do Portão, é constituída por uma ETA compacta, com floculador, decantador e filtro com produção prevista de 40 m^3/h, atualmente o SAAE está com uma solicitação junto ao DAAE para nova outorga de captação.

Na mesma área da ETA está a elevatória de água bruta, um laboratório para operação e o controle de qualidade, um reservatório de contato pequeno e a estação elevatória de água tratada que recalcará a água produzida nesta unidade até o reservatório do bairro.

Para que esta unidade entre operação falta apenas a implantação da adutora que interligará um trecho já existente ao reservatório e ampliar a rede de distribuição existente.

1.6 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Adutora de Água Tratada - Alvinópolis

Esta adutora com diâmetro de 400 mm interliga a EEAT do Alvinópolis, localizada próxima a sede do SAAE ao Centro de Reservação do Alvinópolis.

Está adutora não apresenta problemas de operação, porém não existe a possibilidade de aumento de vazão pela mesma.

Adutora de Água Tratada - Tanque

Esta adutora, instalada em 2008, interliga a EEAT do Tanque, localizada no final da Rua Bragança (Zona Baixa Centro), ao Reservatório do Tanque no bairro do Tanque. São cerca de 8 km de extensão.

Com diâmetro de 200 mm esta adutora atravessa duas rodovias. Uma das travessias, por meio de viaduto, é sobre a rodovia D. Pedro e a outra, sob a rodovia Fernão Dias, é por meio de túnel escavado pelo método não-destrutivo.

No trecho sob a Rodovia Fernão Dias se faz necessária uma vistoria periódica para verificar as condições da tubulação, sendo que a adutora não apresentou nenhum problema neste tempo em que está em operação.

A adutora possui uma torre de equilíbrio, onde termina a linha de recalque e que partir deste ponto a água segue por gravidade até o reservatório no Tanque, esta torre está localizada próximo ao condomínio Belvedere. O local desta torre de equilíbrio necessita ser cercado, pois atualmente encontra-se sem nenhuma proteção, além de nenhuma sinalização informativa do SAAE.

Adutora de Água Tratada - São Felipe

Esta adutora de 200 mm de diâmetro que entrou em operação no ano de 2008 é composta de dois trechos sendo que o primeiro trecho interliga a adutora existente na Avenida Flávio Pires de Camargo e a Estação Elevatória de Água Tratada do São Felipe. O segundo trecho desta adutora é entre a Estação Elevatória e o Centro de Reservação do São Felipe, localizado no alto do loteamento Campos de Atibaia. Esta adutora não apresenta problemas de operação. Somente o trecho de adutora que passa sobre a ponte construída para a transposição do rio Atibaia necessita de verificação periódica.

Adutora de Água Tratada - Portão

Esta adutora está parcialmente concluída no trecho da Estrada Clube da Montanha, restando interligá-la ao reservatório construído.

Está adutora está em fase de projeto e interligará o trecho de adutora existente ao reservatório do Portão.

A parte existente, na Estrada do Clube da Montanha, não apresenta problemas de conservação e de operação.

1.7 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

EEAT III - Alvinópolis

Esta elevatória apresenta bom estado de conservação e sua utilização é considerada satisfatória não apresentando problemas na sua operação.

EEAT - Tanque

A Estação Elevatória de Água Tratada do Tanque entrou em operação no final do ano de 2008 e está localizada no final da Rua Bragança, na mesma área onde está a EEAT da Estância Parque. Operando com dois conjuntos motobomba, está em bom estado de conservação, não necessitando de qualquer intervenção para um bom funcionamento.

Esta elevatória recalca a água tratada em uma linha de cerca de 8 km de extensão, com diâmetro de 200 mm. A adutora está em condições de operar sem nenhuma alteração significativa em seu funcionamento.

EEAT - São Felipe

Esta Estação Elevatória de Água Tratada entrou em operação no ano de 2008 e recalca a água tratada vinda da adutora existente na Avenida Flávio Pires de Camargo até o Centro de Reservação do São Felipe, possui dois conjuntos motobomba e está em bom estado de conservação.

EEAT - Portão

Esta Estação Elevatória de Água Tratada foi construída no final do ano de 2008 com dois conjuntos motobomba e encontra-se em bom estado de conservação, porém ainda não entrou em operação.

EEAT Estância Parque Atibaia/Jardim do Trevo

Esta EEAT está localizada no final da Rua Bragança e recalca água tratada para o Centro de Reservação do Maranguape que abastece os loteamentos do Maranguape, Pq. das Garças I e Jardim do Trevo. Este Centro de Reservação contém o reservatório do Maranguape com 600 m^3 e posteriormente abastece também o residencial Estância Parque Atibaia e seus reservatórios menores.

1.8 RESERVAÇÃO

Centro de Reservação do Alvinópolis

O Centro de Reservação do Alvinópolis está localizado no ponto mais alto do Jd. Alvinópolis, na Avenida Coronel Miguel Brizola de Oliveira. Este centro de reservação é abastecido pela ETA Central.

Para tanto, existe uma estação elevatória de água tratada (EEAT III - Alvinópolis), localizada próximo à ETA Central, que recalca a água tratada através de uma linha com 3.600 m de extensão e diâmetro 400 mm, alimentando o reservatório de Alvinópolis. A vazão de bombeamento é de 180 A 200 L/s para uma altura manométrica de 54 mca.

O centro de reservação conta com dois reservatórios apoiados de concreto, um com capacidade de 1.800 m³ e outro de 4.000 m³. O controle do nível é feito por meio de sensor que registra o nível da água e envia o sinal com a leitura do nível à ETA Central onde os operadores controlam a vazão que vai ao centro de reservação.

Este local apresenta áreas para possível expansão da reservação, sendo necessárias poucas adaptações para sua utilização, como telemetria mais moderna e segura e automação, e melhorias nas condições do terreno do centro de reservação.

Reservatório Semi-enterrado Central

Localizado dentro da área da ETA Central, conta com um reservatório semi-enterrado de concreto armado um de 4.000 m³, e um elevado, de 150 m³, que não está operando.

A reservação é considerada satisfatória devendo apenas ser feita manutenção de rotina na estrutura do reservatório e identificação do mesmo.

O controle do nível é feito por meio de sensor que registra o nível da água e envia o sinal com a leitura do nível à ETA Central onde os operadores controlam a vazão que vai ao reservatório Central. O reservatório necessita de uma limpeza externa e verificação de suas instalações hidráulicas.

Centro de Reservação ETA III

Este centro de reservação está localizado no Jd. Cerejeiras, na Rua Antônio S. Garcia Lopes, dentro da área da ETA III do Setor Cerejeiras/Imperial.

Este centro possui um reservatório apoiado de 3.000 m³ e outro elevado, de 400 m³ (300 m³ na câmara 1, para a lavagem dos filtros, e 100 m³ na câmara 2, para abastecimento)..

Os reservatórios necessitam de uma manutenção em sua estrutura, seja uma limpeza e pintura no reservatório apoiado ou uma manutenção corretiva no reservatório elevado que apresenta vazamentos em sua estrutura.

Como mencionado anteriormente os reservatórios não operam de forma satisfatória devido ao problema de cota da elevatória, que prejudica o nível de operação do reservatório apoiado, limitando em 50% de sua utilização.

Reservatório Apoiado Nova Atibaia

Desde o final do ano de 2008, passou a fazer parte do centro de reservação da ETA III o reservatório Nova Atibaia, chamado assim por ter sido construído pela iniciativa privada e doado posteriormente para o SAAE. Este reservatório foi projetado para atender ao loteamento e ao conjunto de prédios que a Prefeitura irá construir, junto ao loteamento. Com cerca de 1.100 m^3 o reservatório está em uma área doada pelo loteamento onde existe a possibilidade de construção de outros dois reservatórios de mesmo tamanho.

O controle de nível é feito a partir de um sistema constituído por boia.

Em vistoria no local foi verificado que o reservatório não necessita de nenhuma intervenção seja na parte civil ou na parte hidráulica.

Reservatório Vale das Flores

Este reservatório abastece a área do Vale das Flores sendo necessária a instalação de telemetria para um maior controle operacional.

Reservatório Maranguape

Este reservatório abastece a área do Maranguape sendo necessária a instalação de telemetria para um maior controle operacional. Além de abastecer os condomínios ao seu entorno o Pq. das Garças I e II, este reservatório envia água tratada ao condomínio Estância Parque onde o SAAE opera em mais um conjunto de reservatórios e estação elevatória que distribuem água ao local inclusive ao Hotel Eldorado.

Faz-se necessária a verificação do estado de conservação dos reservatórios menores do interior do condomínio e da sua operacionalidade para um efetivo controle de perdas e uma manutenção preventiva das estações elevatórias.

Centro de Reservação do São Felipe

Este centro de reservação possui um reservatório apoiado de 250 m^3 e um reservatório elevado de 50 m^3 e encontra-se em bom estado de conservação, pois é recente sua instalação. Para um melhor controle operacional seria necessária a instalação da telemetria, pois hoje o reservatório opera com o controle do acesso da água ao reservatório por meio de boia.

Reservatório Apoiado do Tanque

Este reservatório com volume de 600 m^3 está localizado atrás da Escola Municipal Gilberto Santana, no bairro do Tanque. Em bom estado de conservação o reservatório recebe água proveniente da ETA Central por meio de uma adutora de 200 mm, com extensão de cerca de 8 km, e assim abastece o bairro do Tanque.

Neste local também se faz necessária a instalação da telemetria para um maior controle operacional. A área onde está o reservatório necessita de uma limpeza periódica devido a vegetação que se desenvolve no local. Neste local existe área disponível que poderá ser utilizada para ampliação da reservação, caso necessário.

Reservatório Apoiado do Portão (Não Operando)

Construído no ano de 2008, este reservatório, com volume de 400 m^3, encontra-se em bom estado de conservação, porém ainda não está operando, pois está em fase de final de implantação a adutora que irá interligar a adutora existente com o reservatório.

Quando este reservatório estiver operando ele abastecerá a região do Portão onde hoje o atendimento à população é feito por meio de poço.

Reservatório Apoiado do Paraíso

Este reservatório recebe água do poço do Jardim Paraíso. Com volume de 150 m^3 este reservatório em bom estado de conservação atende somente a população que mora no bairro do Jardim Paraíso.

Este reservatório não possui telemetria, que se instalada poderia permitir um melhor controle operacional do sistema.

1.9 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA

A rede de distribuição possui aproximadamente 371,20 km de extensão atendendo a um total de 33.186 ligações domiciliares de água em dez/09 e total de 35.677 economias divididas nas seguintes categorias.

- Economia Residencial: 30.692
- Economia Comercial: 4.661
- Economia Industrial:. . 104
- Economia Poderes Públicos: 220

O sistema de distribuição de Água de Atibaia está subdividido em Setores de Abastecimento. Sendo relacionados a partir do reservatório que o abastece:

Reservatório Central (Setor Centro)

- Zona Alta Centro
- Zona Baixa Centro que além de atender as áreas centrais da cidade também atende as áreas da Estância Parque/Maranguape, Gauxinduva e Fazenda Porto. Esta zona também abastece as zonas altas do Brogotá e Jardim dos Pinheiros

Centro de Reservação do Alvinópolis (Setor Alvinópolis)

- Zona Baixa Alvinópolis – que compreende além das áreas do Alvinópolis as áreas do São Felipe, Vale das Flores e Jardim Colonial. Esta zona também abastece as zonas altas do Flamboyant e Arco-Íris.
- Zona Alta Alvinópolis/Jardim Paulista

Centro de Reservação da ETAIII (Setor Cerejeiras)

- Zona Alta Cerejeiras
- Zona Baixa Cerejeiras

Centro de Reservação do Tanque (Setor Tanque)

- Bairro do Tanque

Um problema que dificulta a operação e que está para ser resolvido é a falta de cadastro técnico georreferenciado das redes de distribuição. Este cadastro está sendo elaborado por empresa contratada e assim o SAAE poderá planejar de maneira mais adequada as expansões e melhorias no sistema de distribuição

O estado geral de conservação das redes de distribuição pode ser considerado regular e que o Programa de Redução de Perdas em andamento pelo SAAE Atibaia, vem instituindo medidas como implantação de macromedidores nos diversos setores de distribuição de modo a conhecer os volumes distribuídos e os produzidos por setor de distribuição.

Este programa deve ser conduzido de maneira que todo o corpo de colaboradores e funcionários seja envolvido. Relatórios que identifiquem as áreas onde ocorrem os vazamentos devem ser apresentados periodicamente para que se possam planejar quais intervenções e em que áreas devem ser efetivadas para uma melhorar gestão da rede.

Algumas áreas da cidade merecem atenção especial por parte da operação, principalmente as áreas onde as incrustações prejudicam as vazões nas tubulações como na área central da cidade.

O trecho da Avenida São Paulo que possui rede em PVC DeFoFo DN 250 sofre rompimentos constantes que causam interrupções no abastecimento de água, acarretando despesas com manutenção da rede e com o recapeamento da pavimentação asfáltica, e conseqüente desgaste na imagem do SAAE. Uma solução para este problema seria a substituição de toda a rede por tubos de ferro fundido.

O sistema de distribuição de água tratada corresponde à unidade que demandará maiores investimentos ao longo dos próximos anos, considerando que as demais já estão em processo de melhorias, como a nova captação já em operação, a nova ETA, cuja obra deve ser iniciada nos próximos meses, e o programa de redução de perdas, também em andamento.

Existem redes de distribuição de alguns bairros da área central que apresentam problemas com depósitos de resíduos de ferro e manganês encontrados na água. Estas redes devem ser substituídas nos próximos anos a fim de evitar estes problemas.

Devido a topografia acidentada do município, algumas áreas não são passíveis de atendimento direto a partir dos principais centros de reservação em virtude, principalmente de pressão na rede (altura manométrica inferior a 15 mca). Visando solucionar este problema foram implantados boosters nos pontos mais críticos da rede.

1.10 BOOSTERs

Os boosters que estão em operação necessitam de telemetria para permitir um maior controle operacional o que resultaria numa melhor eficiência do sistema. A maioria funciona 24 horas ininterruptas o que sobrecarrega o sistema, pois alguns destes equipamentos não têm inversor de freqüência, para que a pressão seja diminuída quando não é necessário o funcionamento a plena carga.

A seguir são descritos os *boosters* que estão operando em Atibaia

Booster Jardim dos Pinheiros

Este booster localizado no centro do bairro recebe a água tratada proveniente do reservatório central e abastece a zona alta com aproximadamente 900 lotes. A estação elevatória necessita de reformas nas partes civis, nas instalações elétricas e uma melhor identificação do local sendo que o equipamento possui inversor de freqüência.

Uma mudança pode ocorrer no futuro quando este booster pode passar a operar com uma estação elevatória, que recalcaria a água até um reservatório que por sua vez abasteceria o alto do Jardim dos Pinheiros por gravidade, já que as áreas ao redor do bairro estão em vias de ser ocupadas por meio de loteamentos, conforme informações colhidas junto à prefeitura.

Booster Brogotá

Localizado junto à entrada do loteamento de mesmo nome o booster do Brogotá não apresenta problemas de conservação, porém existem problemas de controle de pressão no bairro, com a existência de intervalos onde a pressão é elevada e outros intervalos com pressões baixas.

As mudanças que poderiam ocorrer neste booster seriam na forma de operação, já que operando como estação elevatória abasteceria um reservatório no bairro, e assim reduziria os problemas inconstância das pressões no bairro.

Booster Flamboyant

Localizado no interior do condomínio Flamboyant este booster atende a parte alta do local. Opera sem problemas com inversor de freqüência e com baixa manutenção. Não existe a necessidade de mudança na sua operação.

Booster Arco-Íris

Da mesma forma que o booster do Flamboyant o booster do Arco-Íris atende a parte alta do loteamento de mesmo nome, não tendo problemas de manutenção. Para um melhor rendimento seria necessário otimizar sua operação além da instalação de inversor de freqüência.

Booster Alvinópolis/Jardim Paulista

Localizada no interior do Centro de Reservação do Alvinópolis, este booster atende as regiões do Jardim Paulista, alto do Alvinópolis e Jardim Maristela I. O booster está operando com duas bombas sem bomba de reserva. É necessário atualizar o projeto do booster.

Booster Zona Alta Centro

Este booster atende a área central da cidade, a partir do Reservatório Central localizado na ETA Central, com 3 conjuntos motobomba. Encontra-se em bom estado de conservação e seu prédio não necessita de nenhuma manutenção especial.

Este booster opera com controle de inversor de freqüência o que melhora as condições de operação do sistema, evitando assim pressões desnecessárias quando o sistema está com baixo consumo. Como em outras unidades do sistema esta também não necessita de grandes ajustes para uma operação eficiente.

MAPA 01 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3. ANÁLISE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ATUAL EM OPERAÇÃO

Neste capítulo serão analisadas as condições atuais do sistema de esgotos sanitários de Atibaia. Foram consideradas as unidades existentes e as que estão em fase final de testes de operação.

A análise foi feita a partir da rede coletora passando pelas estações elevatórias, coletores tronco e por final as estações de tratamento existentes e operadas pelo SAAE. Da mesma forma que na avaliação do SAA foi utilizada a Matriz de Avaliação elaborada com base nos indicadores de avaliação já descritos.

A Matriz de Avaliação do SES é apresentada a seguir e sua discussão é feita na sequencia considerando cada uma das unidades que compõem o sistema.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

INDICADORES DE AVALIAÇÃO / UNIDADES DO SES	OFERTA					CONSTRUTI -BILIDADE			INSERÇÃO AMBIENTAL		SITUAÇÃO ATUAL			
	1- Quantidade	2-Qualidade	3-Regularidade	4-Abrangência	5-Desempenho	6-Características Técnicas	7-Características Construtivas	8- Custos	9- Licenciamento Ambiental	10- Atendimento as Exigências	11. Situação das Obras Civis	12- Situação das Instalações Elétricas	13- Situação das Instalações Hidráulicas	14 -Estágio de Automatização
1. CORPO RECEPTOR														
1.1 - Rio Atibaia						N.A.	N.A.	N.A.			N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1.2 - Córrego Onofre						N.A.	N.A.	N.A.			N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1.3 - Córrego Folha Larga						N.A.	N.A.	N.A.			N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
2. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE														
2.1 - ETE Palmeiras														
2.2 - ETE Cerejeiras														
2.3 - ETE CDHU														
2.4 - ETE Estoril														
3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS														
3.1 - Estação Elevatória de Esgoto Jd. dos Pinheiros														
3.2 - Estação Elevatória de Esgoto Jd. Ypê														
3.3 - Estação Elevatória de Esgoto III Centenário														
3.4 - Estação Elevatória de Esgoto São João			N.A.		N.A.			N.A.						
3.5 - Estação Elevatória de Esgoto Santa Helena														
3.7 - Estação Elevatória de Esgoto Alvinopolis 1														
3.8 - Estação Elevatória de Esgoto Alvinopolis 2														
3.9 - Estação Elevatória de Esgoto Nova Atibaia					N.A.									
4. COLETOR TRONCO														
4.1 - Coletor Tronco Jerônimo de Camargo												N.A.		N.A.
4.2 - Coletor Tronco Itapetinga												N.A.		N.A.
4.3 - Coletor Tronco Figueira												N.A.		N.A.
4.4 - Coletor Tronco Pintos												N.A.		N.A.
4.5 - Coletor Tronco 3F (Maria Alvin/Guaraci)												N.A.		N.A.
5. EMISSÁRIOS E LINHAS DE RECALQUE														
5.1 - LR Pinheiros														
5.2 - LR Jd. Ipê														
6. REDES COLETORAS E LIGAÇÕES DOMICILIARES														
6.1 - Redes Coletoras de Esgoto									N.A.	N.A.		N.A.		N.A.
6.2 - Ligações Domiciliares									N.A.	N.A.		N.A.		N.A.

Boa
Regular
Péssimo
N.A. Não se aplica

1.11 REDE COLETORA DE ESGOTOS

Conforme levantado no Relatório R3 - Diagnósticos dos Sistemas Atuais em Operação, verifica-se que a área urbana do município de Atibaia compreende um núcleo principal, subdividido em dez áreas de influências de drenagem e quatro núcleos isolados (bairros Tanque, Portão, Usina e Maracanã)

A extensão de rede coletora de esgotos implantada é de 189,70 km atendendo a 21.606 ligações domiciliares de esgoto (informações SAAE – dez/2009) e 24.162 economias de esgoto.

No núcleo principal, a cidade de Atibaia divide-se em duas regiões fisicamente distintas, a que engloba a região central e mais densamente povoada, localizada a leste da rodovia Fernão Dias e ao sul da rodovia D. Pedro I abrange as áreas de influência 3F, 4, 5, 6, 7, 8 e 10, sendo que todas as áreas de influências estão à margem esquerda do rio Atibaia, exceto a área de influência 10.

A área de influência 3F, localizada na sub-bacia da margem esquerda do rio Atibaia, está localizada ao lado direito da rodovia Fernão Dias, reúne as contribuições sanitárias de grande parte do bairro Jardim Alvinópolis próximo ao aeroporto por meio do coletor tronco 3F, o Coletor Tronco Maria Alvim Soares já existente.

A área de influência 4, localizada na sub-bacia do ribeirão Itapetinga, possui rede coletoras que conduzem os seus esgotos por meio do Coletor Tronco Figueira, do Coletor Tronco do córrego dos Pintos e do Coletor Tronco Itapetinga. O Coletor Tronco Figueira coleta as contribuições do Jardim Paulista e do Jardim do Lago. O Coletor do córrego dos Pintos coleta as contribuições sanitárias dos bairros Cidade Satélite, Gardênia adjacências do Lago do Major. Também são contribuintes desta área de influência os bairros do Flamboyant, Arco Íris e Vila Giglio que terão o afastamento de seus esgotos pelo Coletor Tronco Itapetinga.

Todos estes coletores além da Estação de Tratamento de Esgotos Estoril encontram-se implantados nesta área de influência.

A área de influência 5 drena as contribuições sanitárias da região central da cidade e bairro Jardim III Centenário, Jd. São José e Parque dos Coqueiros para o Coletor Tronco existente Jerônimo de Camargo. Encontram-se implantadas nesta área de influência as estações elevatórias de esgoto São João e Parque dos Coqueiros (III Centenário) e parte do coletor tronco Jerônimo de Camargo.

A área de influência 6 coleta os esgotos da região do Loanda, Pq. Edmundo Zanoni e parte da Vila Santista dentre outras. Nesta área de influência encontra-se a EEE do Jd. Ipê que ainda não está operando. Esta elevatória recalcará os esgotos coletados nas áreas do Jardim Ipê e parte do Morumbi. Nesta área existem algumas ruas que não possuem rede coletora.

A área de influência 7 que se localiza na região do Jardim dos Pinheiros, drenará as contribuições do bairro de mesmo nome e tem coletor que conduz os esgotos até a Estação Elevatória de Esgotos Jd. dos Pinheiros e sua respectiva linha de recalque, que recalcará as contribuições das área de influência 7 para o Coletor Tronco Jerônimo de Camargo.

A área de influência 8 tem previsão de implantação da Estação Elevatória de Esgotos Jardim dos Pinheiros II que encaminhará as contribuições coletadas para o coletor já existente no Jardim dos Pinheiros.

As área de influências 9 e 10 são áreas de influências da margem direita do rio Atibaia e não apresentam nenhuma unidade do SES existente.

A área do Caetetuba de ocupação mais recente situada a oeste da rodovia Fernão Dias abrange as área de influências 1, 2, 3 e 9.

A área de influência 2 do córrego Folha Larga drena parte da região do bairro Caetetuba, tendo o Coletor Tronco Folha Larga (previsto), coletor este que afastará efluentes desta área de influência até a ETE Caetetuba, conforme previsto no Plano Diretor de Esgotos elaborado anteriormente..

A área de influência 3, área de influência do córrego Onofre drena a região de parte do Caetetuba, dos Jardins Imperial e Cerejeiras. Está localizada nesta área de influência a Estação de Tratamento de Esgotos do Jardim das Palmeiras e redes coletoras de esgoto do loteamento de mesmo nome. Também estão nesta área de influência as Elevatórias do Alvinópolis II (I e II).

Um problema a ser resolvido o mais breve possível é a falta de cadastro das redes coletoras da cidade. A falta deste importante instrumento de informações dificulta qualquer tipo de decisão que deva ser tomada, seja para melhoria do sistema de coleta seja para a melhoria da operação como um todo.

É certo que em muitos locais da parte urbana da cidade a rede existente não comporta mais as contribuições que nela são despejados. Também vale ressaltar que muitos locais o lançamento clandestino de águas pluviais contribui para o assoreamento das redes, o extravasamento de poços de visita e o rompimento de tubulações.

Uma campanha de como usar corretamente a coleta e o afastamento dos esgotos, deve ser feita pelo SAAE em conjunto com a Prefeitura e ONG´s, com o objetivo de mostrar a população de como utilizar de maneira correta a fim de evitar problemas e para um melhor funcionamento do sistema.

1.12 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO (EEE)

EEE Jd. dos Pinheiros

Esta estação elevatória recalcará os esgotos produzidos no bairro do Jardim dos Pinheiros até o início do Coletor Tronco Jerônimo.

Esta unidade não precisa de adequações estruturais, somente ajustes operacionais para operar em sua plena carga. Atualmente esta elevatória encontra-se em fase de testes.

EEE Jd. Ipê

Esta elevatória recalcará os esgotos produzidos no bairro do Jardim Ipê e parte do bairro do Morumbi para o Coletor Tronco Jerônimo. Nesta unidade somente se faz necessária uma manutenção preventiva nos seus equipamentos e atualmente esta elevatória está em fase de teste de operação.

EEE III Centenário

Quando foi executada a visita ao local de sua instalação esta elevatória ainda não estava operando. Quando da elaboração deste relatório esta unidade encontrava-se em fase de testes.

EEE São João

Esta unidade encontra-se finalizada, porém ainda não operava quando da visita feita. Esta elevatória deverá entrar em operação para que parte dos esgotos produzidos na área do entorno da Avenida São João seja direcionada ao tratamento na ETE Estoril.

EEE Santa Helena

Esta unidade encontra-se localizada no bairro Estoril 2 próximo da entrada principal da cidade, opera recalcando os esgotos produzidos no bairro para o rio Atibaia. Quando for executado o Coletor Tronco Taboão, esta elevatória deverá recalcar os esgotos até este coletor, evitando assim o lançamento direto no rio e desta maneira será descartada a linha de recalque ou emissário desta elevatória.

Esta unidade deverá passar por reformas para adequar e otimizar sua operação.

EEE Alvinópolis 2 (I e II)

As unidades EEE Alvinópolis 2 - I e II - operam praticamente da mesma forma, apenas elevando o esgoto e lançando no córrego Taboão.

Atualmente estas elevatórias estão em áreas sem proteção e sinalização. Serão necessárias obras civis como cercamento nas unidades e mudanças nas partes hidráulicas e mecânicas para que possam continuar atendendo.

Com a construção do coletor tronco do Taboão estas elevatórias deverão ser adequadas para lançar os seus esgotos neste coletor assim evitando o lançamento direto no córrego.

EEE Nova Atibaia

Esta elevatória foi entregue para o SAAE operar no início do ano de 2009, sendo que no momento não está operando. Esta unidade faz parte do conjunto de obras que o loteamento Nova Atibaia doou ao SAAE, sendo que das quatro elevatórias que o empreendimento doou apenas esta é que está em condições de operar. Esta unidade está em ótimas condições para a operação.

Existem outras unidades que fazem parte do sistema do loteamento Nova Atibaia, a EEE Copacabana, EEE AABB e EEE Jerônimo onde estas duas últimas, terão seus equipamentos instalados apenas quando existir a necessidade de operação.

Outras Elevatórias Necessárias ao Sistema

Para que o sistema de coleta da área central do município funcione ainda é necessária a instalação de várias elevatórias dentre as quais a EEE Maristela, a EEE Morumbi e a EEE Estoril, próximo do Hospital Albert Sabin.

Existe também a área do bairro da Ponte ou Vila Mira onde será necessária a instalação de uma elevatória que transponha o rio Atibaia com os esgotos produzidos no bairro da Ponte, final das ruas Bragança e Avenida São João e também os esgotos produzidos na área do Brogotá.

1.13 COLETORES TRONCO

A seguir será feito uma descrição dos coletores tronco em operação no sistema de esgotamento sanitário de Atibaia.

Coletor Tronco Figueira

O Coletor Tronco Figueira com diâmetro variando de 200 mm a 300 mm que conduz os esgotos dos bairros Jardim Paulista, Jardim do Lago e parte do Alvinópolis até o Coletor Tronco Itapetinga na Avenida Atibaia. Os esgotos conduzidos por este coletor serão tratados pela Estação de Tratamento de Esgotos do Estoril.

Coletor Tronco Pintos

Este coletor que possui trecho único de 300 mm atende a parte da área central da cidade junto ao Lago do Major e tem extensão de cerca de 1000 metros e como os outros coletores também deve passar por uma vistoria para verificar se o coletor necessita de manutenção. Este coletor deverá receber os esgotos de áreas que estão em expansão, como a área próxima ao Jardim Gardênia. Estudos devem ser elaborados para verificar os trechos que devem ser implantados para que o coletor funcione satisfatoriamente.

Os esgotos levados por este coletor são conduzidos até o coletor Itapetinga e serão tratados pela Estação de Tratamento de Esgotos do Estoril.

Coletor Tronco Maria Alvim Soares (Área de Influência 3F)

Os esgotos coletados na área de influência 3F são conduzidos pelo Coletor Tronco Maria Alvim Soares até a Rua Guaraci que encaminha até o Coletor Tronco Itapetinga levando finalmente até a ETE Estoril.

Este coletor com diâmetro de 300 mm, também deverá passar por vistorias para verificar as condições do coletor, pois este coletor também apresenta problemas com a contribuição clandestina de águas pluviais dos imóveis da região do Alvinópolis.

Coletor Tronco Itapetinga

Este coletor tronco com diâmetros variando de 300 mm até 1000 mm, conduz os esgotos da área de influência 4 e em sua parte final recebe os esgotos do Coletor Tronco Jerônimo até a ETE Estoril.

Como a montante do coletor existe área com grande adensamento populacional, resultado da exploração imobiliária se faz necessário um projeto de um novo coletor que atendam as vazões futuras.

Este coletor atualmente está em obras de ampliação de um trecho de aproximadamente 1.000m de extensão. A ampliação do diâmetro deste coletor se faz necessária devido ao adensamento das áreas que estão na cabeceira deste coletor.

A montante das obras em execução da ampliação do coletor apresenta problemas de extravazamento em poços de visita devido a alta vazão nos dias de chuva conseqüência das ligações clandestinas de águas pluviais na rede coletora de esgotos e as contribuições da Avenida Santana.

No futuro o coletor tronco deverá receber também os esgotos de áreas como o Jardim Maristela, Flamboyant e parte da Vila Giglio, Arco Íris, Retiro das Fontes, Água Verde e Refúgio que ainda não contribuem devido a falta de rede coletora e estações elevatórias de esgoto no local.

Coletor Tronco Jerônimo de Camargo

Este coletor com 600 mm de diâmetro conduzirá os esgotos coletados nas áreas de influências 5, 6 e 7 e futuramente da área de influência 8.

O coletor Jerônimo está interligado às elevatórias EEE Jd. dos Pinheiros, EEE Jd. Ipê, EEE São João e EEE III Centenário e as futuras EEE Fórum e EEE Pq. das Nações, sendo que parte dos esgotos da área central da cidade também é conduzida por este coletor.

As área de influências 5 e 6 que com a operação das elevatórias EEE III Centenário e EEE São João terá o problema de lançamentos no rio Atibaia diminuído, pois como já comentado anteriormente parte destes esgotos já são lançados no Coletor Tronco Jerônimo. Estas estações encontram-se em bom estado devido a sua utilização em testes e só poderão ser utilizadas quando da conclusão das obras de ampliação da ETE Estoril.

1.14 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

O sistema de tratamento de esgotos de Atibaia é composto por três Estações de Tratamento de Esgotos operadas pelo SAAE, sendo a ETE Estoril a principal estação, a ETE Cerejeiras e a ETE Jardim das Palmeiras.

ETE Jardim das Palmeiras (ETE Palmeiras)

A **ETE Jardim das Palmeiras**, assim denominada devido a sua localização dentro do loteamento Jardim das Palmeiras, está na margem esquerda do córrego Onofre. É uma estação compacta semi automatizada do tipo lodos ativados por batelada.

Esta unidade de tratamento foi implantada para ser operada de maneira semi-automática, isto é, esta unidade não necessita de operador, mas precisa de visitas diárias para verificação dos equipamentos e da retirada, se necessária dos "*bags*" de lodo produzidos pela estação.

Esta pequena ETE será desativada quando do início da operação do Coletor Tronco Taboão, pois o coletor passará entre a estação de tratamento de esgotos e o córrego Taboão.

ETE Cerejeiras

A **ETE Cerejeiras** (anteriormente conhecida como ETE Nova Atibaia) foi entregue ao SAAE em dezembro/2008 para atender cerca de 2.500 lotes do loteamento Nova Atibaia e as áreas próximas ao loteamento, como a parte alta do bairro das Cerejeiras, os conjuntos residenciais que serão construídos pela Prefeitura de Atibaia e alguns novos empreendimentos da região.

Esta estação de tratamento de esgotos é do tipo lodo ativado convencional e ainda não entrou em operação. O corpo receptor que receberá os efluentes tratados desta unidade é o córrego Folha Larga, afluente da margem esquerda do rio Atibaia. A eficiência média projetada desta estação na remoção de DBO é de 93%, DQO 88% e SST 96%, conforme relatório CETESB.

Esta estação poderá ser utilizada mesmo com a construção da ETE Caetetuba, pois esta ETE está na área que faz parte do vetor de expansão da cidade.

ETE Estoril

A **ETE Estoril** foi projetada para atender a vazão de 350 l/s e atualmente trata cerca de 80 l/s. A disposição dos efluentes tratados na ETE Estoril é o no ria Atibaia, e o lodo gerado por este tratamento e enviado por meio de carretas ao aterro da CDR em São Paulo, distante aproximadamente 70 Km do local da estação.

Atualmente a ETE Estoril apresenta as seguintes unidades implantadas e em funcionamento:

- Canal de Entrada;
- Medidor de Vazão;
- Gradeamento mecânico e manual;
- Poço das bombas;
- Torre de Equalização;
- Dois desarenadores do tipo caixa de areia de tanque quadrado, sendo um mecanizado e outro manual;
- Tratamento biológico aeróbio através de Lodos Ativados de taxa convencional, com nitrificação, contendo 4 tanques de aeração e sistema de remoção de lodo, dos quais apenas dois encontram-se em operação;
- Adensador de Lodo;
- Páteo de desaguamento do lodo com 2 centrífugas Pieralisi, uma de 2,0 m³/h e outra de 8,0 m³/h.

A ETE possui um laboratório para o controle da qualidade da água que é descartada após o tratamento no rio Atibaia.

Está em fase final a instalação dos equipamentos para início de operação dos tanques 3 e 4, onde já se encontram os aeradores dos dois tanques, restando para o término das instalações as obras civis e algumas válvulas controladoras de vazão, tanto de entrada nos tanque quanto na saída dos mesmos.

Também será instalada mais uma bomba no poço de bombas da entrada da ETE aumentando assim a vazão de entrada de esgoto a ser tratado. A empresa contratada está na fase da entrega dos equipamentos que serão instalados. Está em fase de assinatura, o contrato para a construção de um novo adensador de lodo, ao lado do adensador existente.

ETE CDHU

Esta Estação de Tratamento de Esgotos que foi construída pelo CDHU devendo ser desativada quando entrar em operação a ETE Caetetuba. Esta ETE não atende às exigências da CETESB e não foi aceita pelo SAAE.

MAPA 02 – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4. ANÁLISE INTEGRADA DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO FRENTE AS DEMANDAS PROJETADAS

A produção de água tratada do Sistema Central de Atibaia está condicionada hoje a dois fatores: a limitação física de Estação de Tratamento de Água Central, que consegue produzir atualmente 400 l/s, e a outorga para captação de águas superficiais, limitada em média a 350 l/s.

O volume outorgado para captação de água superficial, conforme as outorgas disponíveis no SAAE de Atibaia, é suficiente para atender as demandas atuais por água.

Os volumes das outorgas que hoje permitem as captações superficiais do SAAE de são:

- Captação do Ria Atibaia – 1.260 m³/h (350 l/s) - (Central)
- Captação Onofre – 360 m³/h (100 l/s) - (Imperial/Cerejeiras)
- Captação Ribeirão dos Pintos – 51,80 m³/h (14,4 l/s) - (Portão) – atualmente em processo de solicitação de nova outorga

Existe a necessidade da obtenção de nova outorga de 1.000 l/s para a captação do Rio Atibaia de forma a atender as necessidades futuras projetadas.

No momento o SAAE está providenciando um estudo hidrológico visando embasar o pedido de outorga de uma vazão extra a ser captada no rio Atibaia.

Com a aprovação da nova outorga o sistema poderá funcionar em breve com vazão próxima dos 1.000 l/s. Esta nova vazão outorgada será suficiente para abastecer a nova ETA Central (em fase de licitação) que tratará numa primeira etapa cerca de 700 l/s, e numa segunda etapa chegará aos 1.000 l/s tratados.

Quanto ao licenciamento ambiental a maior parte das unidades dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário possuem licença prévia, incluindo a ETE Estoril. O SAAE vem por meio de sua Assessoria Técnica tomando as providências para o atendimento das condicionantes legais relacionadas as licenças ambientais e as outorgas para uso dos recursos hídricos junto aos órgãos competentes do Estado de São Paulo.

São apresentadas nas tabelas a seguir as demandas por produção e reservação de água para os anos de 2010, 2020 e 2030 e as demandas por tratamento de esgotos para 2010 e 2030.

Na seqüência do texto são feitas considerações sobre os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário por área ou região do município. Estas considerações visam dar uma visão panorâmica das necessidades de ampliação das unidades funcionais dos sistemas em função das demandas projetadas de água tratada e tratamento de esgotos.

Tabela 2 - Demanda de Produção e de Reservação – Ano 2010

DEMANDA DE RESERVAÇÃO - AN0 2010								
Setor Abastecimento	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Horária(m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**	**Reservação Necessária (m³)**	**Reservação Existente (m³)**	**Reservação a implantar (m³)**
CENTRO	42.935	99,39	10.304	429,35	178,9	3.435	4.000	(565)
ALVINÓPOLIS	47.986	111,08	11.517	479,86	199,9	3.839	5.800	(1961)
CEREJEIRAS	28.777	67	6.907	288	120	2.302	3.400	(1.098)
TANQUE	1.266	2,93	304	12,66	5,28	101	600	(499)
PORTÃO	767	1,78	184	7,67	3,20	61	400	(339)
MARACANÃ				0,00		0	0	0
USINA				0,00		0	0	0
Total Geral	**121.731**	**281,78**	**29.215**	**1.217,31**	**507,21**	**9.738**	**14.200**	**(4.462)**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	200
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 47%	0,47
Indice de Perda Física = 23,5% (50% da Perda Total)	0,235
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

Tabela 3 - Demanda de Produção e de Reservação – Ano 2020

DEMANDA DE RESERVAÇÃO - AN0 2020								
Setor Abastecimento	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Horária(m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**	**Reservação Necessária (m³)**	**Reservação Existente (m³)**	**Reservação a implantar (m³)**
CENTRO	59.080	126,50	13.116	546,49	227,7	4.372	4.000	372
ALVINÓPOLIS	58.742	125,78	13.041	543,36	226,4	4.347	5.800	(1453)
CEREJEIRAS	41.362	88,56	9.182,37	382,60	159,42	3.061	3.400	(339)
TANQUE	2.954	6,33	656	27,32	11,39	219	600	(381)
PORTÃO	1.792	3,84	398	16,58	6,90	133	400	(267)
MARACANÃ	3.435	7,36	763	31,78	13,24	254		254
USINA	1.026	2,20	228	9,49	3,95	76		76
Total Geral	**168.391**	**353,20**	**36.620**	**1.525,84**	**635,76**	**12.207**	**14.200**	**-1.993**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	185
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 30%	0,3
Indice de Perda Física = 15% (50% da Perda Total)	0,15
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

Tabela 4 - Demanda de Produção e de Reservação – Ano 2030

DEMANDA DE RESERVAÇÃO - AN0 2030								
Setor Abastecimento	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Horária(m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**	**Reservação Necessária (m³)**	**Reservação Existente (m³)**	**Reservação a implantar (m³)**
CENTRO	68.664	143,05	14.831,42	617,98	257,49	4.944	4.000	944
ALVINÓPOLIS	59.408	123,77	12.832,13	534,67	222,78	4.277	5.800	(1.523)
CEREJEIRAS	49.084	102,26	10.602,14	441,76	184,07	3.534	3.400	134
TANQUE	3.536	7,37	763,78	31,82	13,26	255	600	(345)
PORTÃO	3.295	6,86	711,72	29,66	12,36	237	400	(163)
MARACANÃ	6.304	13,13	1.361,66	56,74	23,64	454		454
USINA	1.229	2,56	265,46	11,06	4,61	88		88
Total Geral	**191.520**	**399,00**	**41.368,32**	**1.723,68**	**718,20**	**13.789**	**14.200**	**-411**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	180
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 25%	0,25
Indice de Perda Física = 12,5% (50% da Perda Total)	0,125
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

ÁREA CENTRAL

De acordo com a projeção populacional com base dos dados censitários do SEADE e do Plano Diretor do Município, foram dimensionadas as demandas de produção de água para o ano de 2010 em cerca de 385 l/s para atendimento das áreas dos Setores Central e Alvinópolis, considerando as perdas durante a distribuição.

Considerando que 80% desta vazão retornem sob a forma de esgoto a ser tratado a ETE Estoril deverá ser ampliada para tratar pelo menos 170 l/s, isto é, menos que o volume projetado para final de plano (2030), lembrando que neste caso a vazão não considera as perdas da distribuição.

Para o ano de 2030 está previsto o volume de produção para atendimento da demanda da mesma área de cerca de 495 l/s, com retorno de esgoto da ordem de 236 l/s, menos do que está projetado para final de plano que seria 350 l/s para a ETE Estoril.

Hoje a Estação de Tratamento de Esgotos do Estoril está tratando cerca de 80 l/s se fazendo necessária a expansão do volume de tratamento para que a demanda reprimida de tratamento existente hoje seja atendida.

ÁREA DO IMPERIAL, CEREJEIRAS E CAETETUBA

As áreas dos bairros do Imperial, Cerejeiras e Caetetuba, hoje atendidas pela ETA III precisariam de uma vazão de cerca de 119 l/s para 2010 e 207 l/s para 2030, parte desta vazão hoje é atendida pela produção da ETA Central, pois a vazão de produção da ETA III é de 100 l/s. Com a implantação das alternativas de abastecimento este problema deverá ser resolvido. Ao mesmo tempo o problema do tratamento de esgoto deve ser resolvido com a implantação da ETE Caetetuba que tratará o esgoto produzido nos bairros a leste da Rodovia Fernão Dias e com condições até de tratar uma parte do esgoto produzido na área central da cidade.

ÁREA DO PORTÃO

Existe a ETA Portão como produção prevista de 40 m^3/h que com a projeção deverá ser ampliada, pois a projeção indica a necessidade de um volume de 4 l/s com expansão para 2030 de 13 l/s.

Também será necessária a construção de uma ETE na região para atender o bairro do Portão e áreas próximas como o Rosário.

ÁREA DO TANQUE

Esta área da cidade diante das projeções populacionais não tenderia a ter problemas de abastecimento de água tratada, pois atualmente existe oferta de 40 l/s para o bairro e a demanda projetada para área de atendimento de cerca de 6 l/s para a área central do bairro, porém deve se considerar uma possível demanda de abastecimento para loteamentos existentes ou futuros no local além da demanda reprimida, pois existem locais na região em que o abastecimento de água não acontece.

Existe o problema da transposição dos esgotos do Jardim Paraíso para o outro lado da rodovia (problema inverso ao da água). Conforme as projeções uma ETE com volume de tratamento de cerca de 25 l/s atenderia população projetada para 2030 de toda a área de influência.

ÁREA DA USINA

Esta área não dispõe de sistemas de tratamento de água ou tratamento de esgotos para as demandas da área.

Uma estação de tratamento de água poderia ser construída para atender a demanda projetada para 2030 de 5 l/s e uma estação de tratamento de esgotos atenderiam o local, porém devem ser revistos os objetivos da prefeitura em relação ao bairro se existem novas tendências para a região, pois nos últimos anos a ocupação e o crescimento na região tem sido grande.

Diante das demandas projetadas verifica-se que existe a necessidade de um volume considerável água para o bairro e adjacências, principalmente os loteamentos próximos a Pedreira.

No caso da construção de uma ETE no local esta poderia também tratar os esgotos provenientes do outro lado da Rodovia D. Pedro

ÁREAS PRÓXIMAS A ÁREA CENTRAL

A região do Brogotá e Boa Vista deverão possuir reservatórios locais para que o atendimento seja complementado em áreas onde hoje a água tratada não atenda a demanda. Os esgotos produzidos nesta região deverão ser receber tratamento nas ETE da parte central da cidade.

ÁREA DO MARACANÃ

Esta área não dispõe de sistemas de tratamento de água ou tratamento de esgotos para as demandas da área.

A área do Maracanã será abastecida pelo Centro de Reservação da ETA III por meio de adutoras que interliguem o Centro de Reservação da ETA III ao Centro de Reservação do Maracanã.

Também devem ser previstas a instalação de redes de distribuição e redes coletora dos esgotos gerados na região e conseqüentemente o tratamento para estes esgotos produzidos na área.

Tabela 5 - Demanda por Tratamento de Esgotos – Ano 2010

DEMANDA POR TRATAMENTO DE ESGOTOS - ANO 2010							
Bacia Hidrográfica / Área de Influência	**Pop. Bacia (hab)**	**Vazão Esgoto (L/s)**	**Qinf (L/s)**	**Qtotal (L/s)**	**Capacidade de Tratamento Projetada(L/s)**	**Capacidade de Tratamento Instalada (L/s)**	**Ampliação Necessária (L/s)**
Bacia/Área 01	588	1,96	0,05	2,01			
Bacia/Área 02	12.671	42,24	0,98	43,22			
Bacia/Área 03	21.163	70,54	1,64	72,18			
Bacia/Área 09	17.727	59,09	1,37	60,46			
SISTEMA CAETETUBA (I)	**52.149**	**173,83**	**4,04**	**177,87**	**240,0**	**0,0**	**177,87**
Bacia/Área 03F	7.832	26,11	0,61	26,72			
Bacia/Área 04	23.447	78,16	1,82	79,98			
Bacia/Área 05	5.449	18,16	0,42	18,59			
Bacia/Área 06	759	2,53	0,06	2,59			
Bacia/Área 07	6.603	22,01	0,51	22,52			
Bacia/Área 08	3.701	12,34	0,29	12,62			
Bacia/Área 10	1.974	6,58	0,15	6,73			
SISTEMA CENTRAL(II)	**49.766**	**165,89**	**3,86**	**169,74**	**350,0**	**80,0**	**89,74**
TOTAL (I) + (II)		**339,72**	**7,90**	**347,62**	**590,0**	**80,0**	**259,72**
Norte-Tanque	5.302	17,67	0,41	18,09			18,09
Sul-Portão	4.603	15,34	0,36	15,70			15,70
Oeste-Usina	1.476	4,92	0,11	5,03			5,03
Maracanã	8.436	28,12	0,65	28,77			28,77
Total Geral	**121.731**	**405,77**	**9,43**	**415,21**	**590**	**80**	**306,43**

Critérios e Parâmetros de concepção
Consumo por habitante= 200 litros/dia
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5
Coeficiente de Retorno - 0,8

Tabela 6 - Demanda por Tratamento de Esgotos – Ano 2030

DEMANDA POR TRATAMENTO DE ESGOTOS - ANO 2030							
Bacia Hidrográfica / Área de Influência	**Pop. Bacia (hab)**	**Vazão Esgoto (L/s)**	**Qinf (L/s)**	**Qtotal (L/s)**	**Capacidade de Tratamento Projetada(L/s)**	**Capacidade de Tratamento Instalada (L/s)**	**Ampliação Necessária (L/s)**
Bacia/Área 01	933	2,80	0,06	2,86			
Bacia/Área 02	20.642	61,93	1,33	63,26			
Bacia/Área 03	33.122	99,37	2,14	101,51			
Bacia/Área 09	28.137	84,41	1,82	86,23			
SISTEMA CAETETUBA (I)	82.835	**248,50**	**5,35**	**253,85**	**240,0**	**0,0**	**253,85**
Bacia/Área 03F	12.198	36,60	0,79	37,38			
Bacia/Área 04	36.357	109,07	2,35	111,42			
Bacia/Área 05	7.981	23,94	0,52	24,46			
Bacia/Área 06	1.204	3,61	0,08	3,69			
Bacia/Área 07	10.484	31,45	0,68	32,13			
Bacia/Área 08	5.874	17,62	0,38	18,00			
Bacia/Área 10	3.134	9,40	0,20	9,60			
SISTEMA CENTRAL(II)	77.233	**231,70**	**4,99**	**236,69**	**350,0**	**80,0**	**156,69**
TOTAL (I) + (II)		**480,20**	**10,34**	**490,54**	**590,0**	**80,0**	**400,20**
Norte-Tanque	8.416	25,25	0,54	25,79			25,79
Sul-Portão	7.306	21,92	0,47	22,39			22,39
Oeste-Usina	2.342	7,03	0,15	7,18			7,18
Maracanã	13.389	40,17	0,86	41,03			41,03
Total Geral	**191.520**	**574,56**	**12,37**	**586,93**	**590**	**80**	**506,93**

Critérios e Parâmetros de concepção
Consumo por habitante= 180 litros/dia
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5
Coeficiente de Retorno - 0,8

5. PROPOSTA PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A seguir serão descritas as alternativas propostas para o Sistema de Abastecimento de Água para Atibaia.

1.15 ALTERNATIVA I

Essa alternativa se resume basicamente na ampliação da capacidade das unidades de captação, tratamento, adução e reservação existentes e em colocar em operação a captação do córrego dos Pintos, além da implantação de um sistema isolado para atendimento da Usina.

O bairro do Tanque seria atendido pela ETA Central ampliada, o bairro do Portão pela ETA Portão que seria colocada em operação.

Nos desenhos nº 01 e 02 que compõem o Anexo deste relatório pode ser observada a presente alternativa com as principais intervenções propostas.

O detalhamento da Alternativa I é feito a seguir, por unidade funcional do sistema.

CAPTAÇÕES

Nesta alternativa serão mantidas as captações existentes do rio Atibaia e a do córrego do Onofre. Estas unidades deverão receber adequações visando ao atendimento das vazões necessárias das áreas por elas abastecidas. As principais adequações estão relacionadas com melhorias nos barramentos e nos acessos da água para as caixas de areia em cada uma das captações.

Córrego do Onofre

Será realizada a ampliação da oferta de água na captação do Córrego Onofre para o tratamento por meio de adequações nos equipamentos da estação elevatória de água bruta do Imperial, instalando a automação e telemetria, a fim de otimizar a operação neste local. Lembramos que um estudo hidrológico deve ser elaborado para que a oferta de água deste manancial seja consolidada.

Rio Atibaia

A captação do rio Atibaia deverá ser ampliada para atender a demanda prevista, conforme relatório de demandas que apresenta para 2010 uma vazão necessária de cerca de 400 l/s com perdas reais na casa dos 23,5%. Havendo redução das perdas este volume de produção poderá também ser reduzido. Cabe lembrar que nesta vazão também está incluída a vazão necessária para abastecer a população flutuante.

Córrego dos Pintos (Portão)

A captação do Bairro do Portão, que é feita no Córrego dos Pintos junto a estrada do Clube da Montanha, deverá iniciar suas operações para que possa ser feito o abastecimento integral do bairro. Faz-se necessária a solicitação de uma nova outorga para a expansão da captação e consequentemente a expansão do tratamento para atendimento das demandas do bairro. Atualmente esta sendo solicitada nova outorga para a captação para o local.

Usina

No caso do bairro da Usina é proposta uma nova captação utilizando das águas disponíveis na área da Usina, seja da represa ou de um trecho do rio. Esta captação abasteceria os bairros da Usina, Pedreira e, numa etapa posterior, consumo doméstico das indústrias localizadas no Centro Empresarial Atibaia (CEA) e seu entorno.

TRATAMENTO

O tratamento proposto na Alternativa I engloba a utilização das unidades já existentes e em operação hoje em Atibaia.

Cerejeiras/Imperial e Maracanã

A unidade de tratamento ETA III, existente no bairro do Cerejeiras/Imperial, deverá permanecer em operação, sofrendo, porém adequações como, por exemplo, a automatização de sua operação visando ao aumento de sua eficiência global.

Central e Tanque

A capacidade de tratamento de água hoje existente no terreno que abriga a ETA Central deverá ser ampliada para atendimento da área central da cidade.

É proposta a construção de uma nova ETA Central com capacidade inicial de 700 l/s e possibilidades de expansão de até 1000 l/s, e da instalação de uma nova adutora de 1000 mm, interligando a nova captação com a área da ETA Central. A ampliação da produção da ETA Central é imprescindível para o funcionamento futuro do sistema, pois nesta alternativa a água produzida na ETA Central também abastece a região do Tanque.

Portão

Para o bairro do Portão é proposto um sistema isolado que logo que implantado inicie suas operações concomitantemente com o controle efetivo das perdas físicas no local.

Usina

Para o atendimento do Bairro da Usina propõem-se a implantação de uma Estação de Tratamento de Água em módulos para atendimento da demanda prevista em 2010, com possibilidade de expansão para atendimento da localidade e atendimento das indústrias próximas. Para o ano de 2030 a área necessitará de uma vazão de cerca de 5 l/s, somente para atendimento da população projetada a ser coberta por este sistema isolado.

RESERVAÇÃO

Área Central/Alvinópolis

Para um atendimento da área central da cidade é necessária a ampliação da capacidade de reservação nos centros de reservação existentes, tanto no da ETA Central como no do Alvinópolis.

A ampliação da capacidade de reservação para atendimento da área central poderá ser feita com a implantação de novo reservatório junto a ETA Central ou instalando reservatórios em outras áreas dentro desta zona de abastecimento. O aumento na capacidade de reservação da Área Central deverá ser de cerca de 3.000 m^3 para o ano de 2030, decorrente das necessidades de reservação e de possíveis novos loteamentos na área atendida pelo Reservatório. A reservação do Alvinópolis para esta alternativa, pelas projeções não necessitará de ampliação.

Cerejeira/Imperial

A manutenção do tratamento de água pela ETA III, como proposto nesta Alternativa I, exigirá a ampliação da capacidade de reservação existente, com a construção de um novo reservatório, já que a mesma não é suficiente para atender a demanda instalada.

É importante ressaltar que existe atualmente um problema operacional relacionado ao nível do reservatório, que não pode ter menos de 2,50 m devido a localização da tubulação. A reservação no local deverá ser ampliada em cerca 1.000 m^3 para o ano de 2030.

No caso de se considerar a reservação existente do reservatório construído pelo empreendimento Nova Atibaia, na área existente na ETA III, junto ao reservatório, poderia ser utilizada para a construção de um novo reservatório no local, complementando assim o volume necessário para o final de plano.

Portão

A reservação no bairro do Portão, feita através de um reservatório de 400 m^3, deverá ser complementada pela instalação de novos reservatórios para atendimento de áreas mais distantes do atual centro de reservação.

Esta complementação se faz necessária devido a problemas que o atual centro de reservação enfrentará devido a topografia do local para manter pressões mínimas em todos os pontos da região por ele atendida.

Tanque

O bairro do Tanque não necessitará a ampliação da reservação existente para o ano de 2030, segundo a tabela de demanda de reservação, sendo possível a ampliação da reservação no local onde está o reservatório.

Lembramos que o sistema de reservação ainda conta com o reservatório do Jardim Paraíso que acrescentaria 150m^3 a reservação existente na região.

Maracanã

A área do Maracanã não possui nenhum sistema de reservação operado pelo SAAE. Deverão ser instalados na região reservatórios que possam atender a necessidade de reservação projetada de cerca 600 m^3 para o ano de 2030, volumes correspondentes a demanda da região. Como a região pode receber um crescimento relacionado a empreendimentos, projeta-se um reservatório de 1.000m^3 para a região.

Usina

A área da Usina não possui nenhum sistema de reservação operado pelo SAAE. Deverão ser instalados na região reservatórios que possam atender a necessidade de reservação projetada de cerca 120 m^3 para o ano de 2030, volumes correspondentes a demanda da região.

DISTRIBUIÇÃO

Central e Caetetuba/Cerejeiras

A distribuição será mantida na área central da cidade com algumas adequações conforme o crescimento da cidade.

Algumas áreas poderiam mudar de setor de abastecimento como o Alvinópolis 2, que poderia ser abastecido pelo reservatório do Alvinópolis ao invés de ser abastecido pelo Cerejeiras.

A água proveniente do reservatório do Alvinópolis também poderia abastecer partes dos bairros do Caetetuba, Cerejeiras e Imperial até determinada cota.

Portão

O bairro do Portão possui uma pequena malha de rede de distribuição sendo necessária a expansão para o atendimento da maioria do bairro, inclusive o lado esquerdo da rodovia Fernão Dias (sentido MG) com travessia sob a rodovia, onde não existe atendimento de água tratada à população, sendo que nesta alternativa a área do Rosário deverá ser atendida por meio alternativos como poços profundos.

Tanque

Neste bairro existem algumas áreas que ainda não dispõem de rede de distribuição de água. A ampliação da rede deverá ser feita conforme a necessidade se apresente.

A interligação do sistema isolado do Jardim Paraíso com a rede de distribuição do Tanque deverá solucionar o problema de abastecimento do bairro, hoje abastecido por poço.

Usina

O bairro da Usina não possui rede operada pelo SAAE, sendo que neste local seria necessária a implantação de rede até a entrada dos condomínios e loteamentos existentes.

Deverá ser implantada uma adutora que conduza a água tratada até o bairro da Pedreira localizado do outro lado da rodovia D. Pedro.

Maracanã

O bairro do Maracanã e proximidades não possuem rede de distribuição operada pelo SAAE, sendo que nestes locais seria necessário utilizar as redes existentes em condomínio e loteamentos já instalados, além da instalação de novas rede para o atendimento da população na região.

Existe a necessidade também da instalação de uma adutora que conduza a água tratada até a área projetada.

A seguir são apresentadas as tabelas com as Demandas de Produção a serem atendidas com a implantação da Alternativa I, para os anos de 2010, 2020 e 2030 e o diagrama unifilar da alternativa do sistema.

ENTRA DIAGRAMA UNIFILAR DA ALTERNATIVA I

Tabela 7 - Demanda de Produção – Ano 2010 – Alternativa I

DEMANDA DE PRODUÇÃO - AN0 2010 - ALTERNATIVA I						
Ordem	**Setor Abastecimento**	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Diária (m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**
I	CENTRO + TANQUE	44.201	102,32	10.608,13	442,01	184,17
II	ALVINÓPOLIS	47.986	111,08	11.516,73	479,86	199,94
III	CEREJEIRAS + MARACANÃ	28.777	66,61	6.906,53	287,77	119,91
IV	PORTÃO	767	1,78	184,06	7,67	3,20
V	USINA	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Geral	**121.731**	**281,78**	**29.215,44**	**1.217,31**	**507,21**
	(I+II) Atibaia	**92.187**	**213,40**	**22.124,85**	**921,87**	**384,11**
	(III) Onofre	**28.777**	**66,61**	**6.906,53**	**287,77**	**119,91**
	(IV) Pintos	**767**	**1,78**	**184,06**	**7,67**	**3,20**
	(V) Usina	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	200
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 47%	0,47
Indice de Perda Física = 23,5% (50% da Perda Total)	0,235
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

Tabela 8 - Demanda de Produção – Ano 2020 – Alternativa I

DEMANDA DE PRODUÇÃO - AN0 2020 - ALTERNATIVA I						
Ordem	**Setor Abastecimento**	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Diária (m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**
I	CENTRO + TANQUE	62.034	132,83	13.771,55	573,81	239,09
II	ALVINÓPOLIS	58.742	125,78	13.040,75	543,36	226,40
III	CEREJEIRAS + MARACANÃ	44.797	95,92	9.944,98	414,37	172,66
IV	PORTÃO	1.792	3,84	397,81	16,58	6,90
V	USINA	1.026	2,20	227,77	9,49	3,95
	Geral	**168.391**	**360,56**	**37.382,87**	**1.557,62**	**649,00**
	(I+II) Atibaia	**120.776**	**258,61**	**26.812,30**	**1.117,18**	**465,49**
	(III) Onofre	**44.797**	**95,92**	**9.944,98**	**414,37**	**172,66**
	(IV) Pintos	**1.792**	**3,84**	**397,81**	**16,58**	**6,90**
	(V) Usina	**1.026**	**2,20**	**227,77**	**9,49**	**3,95**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	185
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 30%	0,3
Indice de Perda Física = 15% (50% da Perda Total)	0,15
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

Tabela 9 - Demanda de Produção – Ano 2030 – Alternativa I

DEMANDA DE PRODUÇÃO - AN0 2030 - ALTERNATIVA I						
Ordem	**Setor Abastecimento**	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Diária (m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**
I	CENTRO + TANQUE	72.200	150,42	15.595,20	649,80	270,75
II	ALVINÓPOLIS	59.408	123,77	12.832,13	534,67	222,78
III	CEREJEIRAS + MARACANÃ	55.388	115,39	11.963,81	498,49	207,71
IV	PORTÃO	3.295	6,86	711,72	29,66	12,36
V	USINA	1.229	2,56	265,46	11,06	4,61
	Geral	**191.520**	**399,00**	**41.368,32**	**1.723,68**	**718,20**
	(I+II) Atibaia	**131.608**	**274,18**	**28.427,33**	**1.184,47**	**493,53**
	(III) Onofre	**55.388**	**115,39**	**11.963,81**	**498,49**	**207,71**
	(IV) Pintos	**3.295**	**6,86**	**711,72**	**29,66**	**12,36**
	(V) Usina	**1.229**	**2,56**	**265,46**	**11,06**	**4,61**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	180
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 25%	0,25
Indice de Perda Física = 12,5% (50% da Perda Total)	0,125
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

1.16 ALTERNATIVA II

Essa alternativa prevê a desativação da captação do córrego do Onofre e da ETA Cerejeiras, com a transformação desta última em unidade de reservação, e ainda a ampliação das captações do rio Atibaia e do córrego dos Pintos e de suas respectivas estações de tratamento. Propõe também a implantação de adutora interligando o Centro de Reservação do Central e o Centro de Reservação do Cerejeiras.

O bairro do Tanque seria atendido pela ETA Central ampliada, o bairro do Portão pela ETA Portão que seria colocada em operação. É proposta ainda a implantação de um sistema isolado para atendimento da Usina.

Nos desenhos nº 03 e 04 que compõem o Anexo deste relatório pode ser observada a presente alternativa com as principais intervenções propostas.

O detalhamento da Alternativa II, por unidade funcional do sistema, é feito a seguir:

CAPTAÇÕES

Nesta alternativa serão mantidas as captações existentes do rio Atibaia e córrego dos Pintos e desativando a captação do córrego do Onofre. Adaptações deverão ser feitas apenas nas captações do rio Atibaia e do córrego dos Pintos, no Portão, para que as mesmas possam continuar produzir as vazões necessárias. As principais adequações a serem feitas são as melhorias nos barramentos, proteção nas margens do rio e nos acessos da água e o aumento na capacidade da estação elevatória de água bruta.

Córrego do Onofre

Nesta alternativa a captação do córrego do Onofre será desativada.

Rio Atibaia

A captação do rio Atibaia deverá ser ampliada para atender a demanda prevista de 505 l/s, conforme relatório de demandas esperadas para 2010, atualmente com perdas totais na casa dos 47%, que se forem diminuídas, poderão reduzir também o volume de produção.

Com a desativação da captação do córrego do Onofre as vazões necessárias para o atendimento dos bairros antes atendidos pela produção da ETA Cerejeiras (ETA III), passarão a ser providas pela captação do rio Atibaia.

Neste caso com a complementação da estação elevatória de água bruta do rio Atibaia que deverá recalcar um volume próximo de 800 l/s, considerando o processo da diminuição das perdas físicas do sistema, será possível o atendimento dos bairros que utilizarão a água produzida na futura ETA Central.

Córrego dos Pintos (Portão)

A captação do Bairro do Portão que é feita no Córrego dos Pintos junto a estrada do Clube da Montanha deverá ter sua operação efetivada para que possa ser feito o abastecimento integral do bairro. Faz-se necessária a solicitação de uma nova outorga para a expansão da captação e consequentemente a expansão do tratamento para atendimento das demandas do bairro.

Usina

Para o bairro da Usina será proposta uma nova captação utilizando das águas disponíveis na área, sejam da represa ou de um trecho do rio. Esta captação abasteceria os bairros da Usina, Pedreira e numa etapa posterior, as indústrias localizadas no Centro Empresarial Atibaia (CEA) e no entorno.

TRATAMENTO

O tratamento proposto na Alternativa II contempla a manutenção das unidades já existentes como a ETA Central e ETA Portão e a desativação da ETA III (Cerejeiras).

Cerejeiras/Imperial e Maracanã

O tratamento existente no bairro do Cerejeiras/Imperial, com a ETA III, deverá ser desativado sendo que as unidades que abrigam os floculadores, decantadores e filtros, deverão ser adaptadas para serem utilizadas como reservatório.

A água tratada a ser utilizada neste caso, será a água produzida na ETA Central, que será conduzida por adutoras até o Centro de Reservação do Cerejeiras. O Centro de Reservação do Cerejeiras será interligado por adutora ao Centro de Reservação Central.

Central e Tanque

O atendimento na área central da cidade, feito pela ETA Central será melhorado com a construção da nova ETA Central com capacidade inicial de 700 l/s e possibilidades de expansão até 1.000 l/s e da instalação da nova adutora de 1.000 mm, interligando a nova captação com a área da ETA Central. A ampliação da produção da ETA Central é imprescindível para o bom funcionamento do sistema, pois a água produzida na ETA Central abastece hoje também a região do Tanque e abastecerá as áreas atualmente atendidas pela ETA III (Cerejeiras).

Portão

Para o bairro do Portão é necessário que o sistema isolado implantado inicie as operações e aconteça imediatamente um controle efetivo das perdas físicas no local, pois a área não sofrerá interferência das mudanças ocorridas na área central da cidade.

Usina

Deverá ser implantar uma Estação de Tratamento de Água em módulos para atendimento da demanda esperada em 2010, com possibilidades de expansão do atendimento da localidade e das indústrias próximas, pois para o ano de 2030 a área necessitará de uma vazão de cerca de 5 l/s (somente para atender a população projetada para o sistema isolado do Bairro Usina).

RESERVAÇÃO

Área Central/Alvinópolis

Para um atendimento da área central da cidade é necessária a ampliação da capacidade de reservação nos centros de reservação existentes, tanto nos reservatórios da ETA Central como nos reservatórios do Alvinópolis.

A ampliação da capacidade de reservação para atendimento da área central poderá ser feita com a implantação de novo reservatório junto a ETA Central ou instalando reservatórios em outras áreas dentro desta zona de abastecimento. O aumento na capacidade de reservação da Área Central deverá ser de cerca de 3.000 m^3 para o ano de 2030, decorrente das necessidades de reservação e de possíveis novos loteamentos na área atendida pelo Centro de Reservação Central. A reservação do Alvinópolis para esta alternativa não necessitará de ampliação pelas projeções.

Cerejeira/Imperial e Maracanã

Nesta alternativa propõe-se que o tratamento na ETA III seja desativado e as instalações que abrigam os floculadores, decantadores e filtros sejam adequadas para serem utilizadas como reservatório, aumentando assim a reservação no local, não sendo necessário a construção de outro reservatório no local.

A água a ser armazenada neste local seria produzida na ETA Central e conduzida por meio de adutoras, que serão consideradas mais a frente neste relatório. No caso de necessidades futuras de complementação da reservação, deve-se considerar a capacidade de reservação existente do reservatório construído pelo empreendimento Nova Atibaia, além da possibilidade da utilização da área existente na ETA III, junto ao reservatório Nova Atibaia, para a construção de outro reservatório. Será necessária a construção de reservatórios em áreas mais próximas ao Maracanã que atendam a necessidade de reservação projetada para a região.

Portão

A reservação no bairro do Portão, feita através de um reservatório de 400 m^3, deverá ser complementada pela instalação de novos reservatórios para atendimento de áreas mais distantes do atual centro de reservação.

Esta complementação se faz necessária devido a problemas que o atual centro de reservação (localizado na Avenida Antonio Cunha Leite) enfrenta para manter pressões mínimas em todos os pontos da região por ele atendida no momento.

Tanque

O bairro do Tanque não necessitará a ampliação da reservação existente para o ano de 2030, segundo a projeção de demanda de reservação.

Lembramos que o sistema de reservação ainda conta com o reservatório do Jardim Paraíso que acrescentaria 150m^3 a reservação existente na região.

É importante destacar que o bairro do Tanque é abastecido pela água tratada produzida na área central da cidade, no sistema da ETA Central.

Usina

A área da Usina não possui nenhum sistema de reservação operado pelo SAAE. Deverão ser instalados na região reservatórios que possam atender a necessidade de reservação projetada de cerca 120 m^3 para o ano de 2030, volumes correspondentes a demanda da região.

DISTRIBUIÇÃO

Central e Caetetuba/Cerejeiras

A distribuição será mantida na área central da cidade com algumas adequações conforme o crescimento da cidade.

Nesta alternativa foi apresentada uma proposta do traçado de uma adutora para conduzir a água tratada produzida na ETA Central e reservada no Centro de Reservação do Alvinópolis até os reservatórios do Cerejeiras.

Adutora de Interligação (Centro de Reservação Central – Centro de Reservação Cerejeiras)

Esta adutora sairá do Centro de Reservação Central e seguiria avenida III Centenário, seguindo pela Avenida Jerônimo de Camargo em direção a entrada da cidade. Atravessaria a rodovia sob os viadutos da Rodovia Fernão Dias pela Avenida Carvalho Pinto seguindo pela Avenida Flávio Pires de Camargo, Avenida Presidente Vargas e Avenida Copacabana até a Rua Garcia Lopes.

Esta adutora sairá do Centro de Reservação da ETA Central pela antiga adutora de água bruta que passaria a aduzir água tratada no sentido inverso ao que trabalha hoje. A água tratada seria conduzida por adutora existente na Avenida Jerônimo de Camargo, sendo que falta a implantação de trecho entre a Avenida São João a Rua Pedro Salgado e o trecho entre a Avenida Flavio Pires de Camargo que vai até o Centro de Reservação do Cerejeiras.

Esta adutora de ferro fundido também necessita da construção e instalação de uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) para que a rede tenha pressão suficiente para atender a vazão da demanda necessária.

Nesta alternativa também existe previsão de expansão da adutora próxima ao Jardim dos Pinheiros e ao bairro do Loanda, onde deve ser considerado que os empreendimentos que ali se instalarem devem contribuir com a reservação necessária para atendimento da região.

Tanque

Este bairro possui algumas áreas que ainda não dispõe de rede de distribuição sendo que a previsão da ampliação da rede deverá ocorrer conforme a necessidade.

A interligação do sistema isolado do Jardim Paraíso com a rede de distribuição do Tanque deverá solucionar o problema de abastecimento do bairro, hoje abastecido por poço.

Portão

O bairro do Portão possui uma pequena malha de rede de distribuição sendo necessária a expansão para o atendimento da maioria do bairro, inclusive o lado esquerdo da rodovia Fernão Dias (sentido MG) com travessia sob a rodovia, onde não existe atendimento de água tratada a população.

Usina

O bairro da Usina não possui rede operada pelo SAAE, sendo que neste local seria necessário utilizar as redes existentes do condomínio e loteamentos existentes para conduzir a água tratada até aos imóveis do bairro.

Deverá ser implantada uma adutora que conduza a água tratada até o bairro da Pedreira localizado do outro lado da rodovia D. Pedro.

Maracanã

O bairro do Maracanã e proximidades não possuem rede operada pelo SAAE, sendo que neste local seria necessário utilizar as redes existentes em condomínio e loteamentos existentes, além da instalação de novas rede para o atendimento da população na região. Para que a água tratada chegue a está área

A seguir são apresentados o diagrama unifilar da alternativa e as tabelas com as Demandas de Produção a serem atendidas com a implantação da Alternativa II, para os anos de 2010, 2020 e 2030.

ENTRA DIAGRAMA UNIFILAR DA ALTERNATIVA II

Tabela 10 - Demanda de Produção – Ano 2010 – Alternativa II

DEMANDA DE PRODUÇÃO - AN0 2010 - ALTERNATIVA II						
Ordem	**Setor Abastecimento**	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Diária (m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**
I	CENTRO + TANQUE	44.201	102,32	10.608,13	442,01	184,17
II	ALVINÓPOLIS	47.986	111,08	11.516,73	479,86	199,94
III	CEREJEIRAS + MARACANÃ	28.777	66,61	6.906,53	287,77	119,91
IV	PORTÃO	767	1,78	184,06	7,67	3,20
V	USINA	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Geral	**121.731**	**281,78**	**29.215,44**	**1.217,31**	**507,21**
	(I+II+III) Atibaia	**120.964**	**280,01**	**29.031,38**	**1.209,64**	**504,02**
	(IV) Pintos	**767**	**1,78**	**184,06**	**7,67**	**3,20**
	(V) Usina	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	200
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 47%	0,47
Indice de Perda Física = 23,5% (50% da Perda Total)	0,235
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

Tabela 11 - Demanda de Produção – Ano 2020 – Alternativa II

DEMANDA DE PRODUÇÃO - AN0 2020 - ALTERNATIVA II						
Ordem	**Setor Abastecimento**	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Diária (m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**
I	CENTRO + TANQUE	62.034	132,83	13.771,55	573,81	239,09
II	ALVINÓPOLIS	58.742	125,78	13.040,75	543,36	226,40
III	CEREJEIRAS + MARACANÃ	44.797	95,92	9.944,98	414,37	172,66
IV	PORTÃO	1.792	3,84	397,81	16,58	6,91
V	USINA	1.026	2,20	227,77	9,49	3,95
	Geral	**168.391**	**360,56**	**37.382,87**	**1.557,62**	**649,01**
	(I+II+III) Atibaia	**165.573**	**354,53**	**36.757,29**	**1.531,55**	**638,15**
	(IV) Pintos	**1.792**	**3,84**	**397,81**	**16,58**	**6,91**
	(V) Usina	**1.026**	**2,20**	**227,77**	**9,49**	**3,95**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	185
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 30%	0,3
Indice de Perda Física = 15% (50% da Perda Total)	0,15
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

Tabela 3 - Demanda de Produção – Ano 2030 – Alternativa II

DEMANDA DE PRODUÇÃO - AN0 2030 - ALTERNATIVA II						
Ordem	**Setor Abastecimento**	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Diária (m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**
I	CENTRO + TANQUE	72.200	150,42	15.595,20	649,80	270,75
II	ALVINÓPOLIS	59.408	123,77	12.832,13	534,67	222,78
III	CEREJEIRAS + MARACANÃ	55.388	115,39	11.963,81	498,49	207,71
IV	PORTÃO	3.295	6,86	711,72	29,66	12,36
V	USINA	1.229	2,56	265,46	11,06	4,61
	Geral	**191.520**	**399,00**	**41.368,32**	**1.723,68**	**718,20**
	(I+II+III) Atibaia	**186.996**	**389,58**	**40.391,14**	**1.682,96**	**701,24**
	(IV) Pintos	**3.295**	**6,86**	**711,72**	**29,66**	**12,36**
	(V) Usina	**1.229**	**2,56**	**265,46**	**11,06**	**4,61**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	180
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 25%	0,25
Indice de Perda Física = 12,5% (50% da Perda Total)	0,125
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

1.17 ALTERNATIVA III

Essa alternativa se resume, na centralização total do tratamento de água da cidade na ETA Central, com a construção da nova ETA Central que já está em fase de estudos e sua posterior ampliação para até 1.000 l/s com captação no rio Atibaia.

A ETA III seria desativada quando o Sistema Central estivesse interligado ao Sistema Cerejeiras.

As estruturas que hoje funcionam como ETA III passariam a ser utilizadas como reservatório integrante do Centro de Reservação Cerejeiras.

As áreas abastecidas no sistema Cerejeiras/Imperial receberiam água tratada produzida no sistema Central por meio de adutora que interligariam os reservatórios da área Central aos reservatórios do Centro de Reservação Cerejeiras.

Nesta alternativa as áreas dos bairros do Portão e Usina também receberiam a água tratada na ETA Central.

No desenho 5, deste relatório, pode ser observada a presente alternativa.

CAPTAÇÕES

Nesta alternativa será mantida apenas a captação existente do rio Atibaia. A captação do córrego dos Pintos no Portão seria desativada.

As principais adequações a serem feitas na captação do Rio Atibaia são as melhorias no barramento, na proteção das margens do rio e no acesso da água e o aumento na capacidade da Estação Elevatória de Água Bruta no Rio Atibaia.

Córrego do Onofre

Nesta alternativa a captação do Córrego do Onofre será desativada. Sendo que a estação elevatória de água bruta existente também seria desativada.

Rio Atibaia

A captação do rio Atibaia deverá ser ampliada para atender a demanda prevista de cerca de 510 l/s, conforme as demandas esperadas para 2010 devido as perdas reais na casa dos 23,5% que se forem diminuídas, poderão reduzir também o volume de produção.

Com a desativação da captação do córrego do Onofre as vazões necessárias para o atendimento dos bairros antes atendidos pela produção da ETA Cerejeiras (ETA III), passarão a ser providas pela captação do rio Atibaia.

Neste caso com a complementação da estação elevatória de água bruta do rio Atibaia que deverá recalcar um volume próximo de 800 l/s para 2030, considerando o processo da diminuição das perdas físicas do sistema, será possível o atendimento dos bairros que utilizarão a água produzida na futura ETA Central.

Córrego dos Pintos (Portão)

A captação do Bairro do Portão que é feita no Córrego dos Pintos junto à estrada do Clube da Montanha será desativada.

Usina

Nesta alternativa a região da Usina será abastecida por água potável produzida pela ETA Central e conduzida a região por meio de adutoras. A ETA Central atenderia desta maneira também os bairros da Usina, Pedreira, Centro Empresarial (CEA) e o entorno.

TRATAMENTO

O tratamento proposto na Alternativa III contempla a manutenção de apenas a ETA Central (nova ETA Central) e a desativação da ETA III (Cerejeiras) e da ETA Portão.

Cerejeiras/Imperial

O tratamento existente no bairro do Cerejeiras/Imperial, com a ETA III, deverá ser desativado sendo que as unidades que abrigam os floculadores, decantadores e filtros, deverão ser adaptadas para serem utilizadas como reservatório.

A água a ser tratada neste caso, será a água produzida na ETA Central, que será conduzida por adutoras até o Centro de Reservação do Cerejeiras. O Centro de Reservação do Cerejeiras também será interligado por adutoras ao Centro de Reservação Central.

Central e Tanque

O atendimento na área central da cidade, feito pela ETA Central será melhorado com a construção da nova ETA Central com capacidade inicial de 700 l/s e expansão até 1.000 l/s e da instalação da nova adutora de 1.000 mm, interligando a nova captação com a área da ETA Central.

A ampliação da produção da ETA Central será imprescindível para o bom funcionamento do sistema, pois a água produzida na ETA Central que já abastece a região do Tanque, também abastecerá as áreas atualmente abastecidas pela ETA III (Cerejeiras) e nesta alternativa a ETA Central também atenderá a demanda das regiões da Usina e Portão.

Portão

A unidade de tratamento existente no bairro será desativada, pois região do Portão será abastecida pela água tratada na ETA Central por meio de adutora que com início no Centro de Reservação do Alvinópolis e que conduz a água tratada até o bairro do Portão. Esta adutora irá margear a Rodovia Fernão Dias até o bairro conforme o traçado proposto pelos técnicos do SAAE.

Usina

A região será abastecida com água tratada proveniente da ETA Central por meio de adutora que saem do Centro de Reservação Cerejeiras. Esta alternativa utiliza de adutora e trechos de adutora já existentes, como a adutora de água bruta que teria ao seu sentido invertido com a adução de água tratada ao invés de água bruta como acontece hoje.

RESERVAÇÃO

Para um atendimento da área central da cidade é necessária a ampliação da capacidade de reservação nos centros de reservação existentes, tanto no Centro de Reservação da ETA Central como no Centro de Reservação do Alvinópolis.

Área Central

A ampliação da capacidade de reservação para atendimento da área central poderá ser feita com a implantação de novo reservatório junto a ETA Central ou instalando reservatórios em outras áreas dentro desta zona de abastecimento. O aumento na capacidade de reservação da Área Central deverá ser de cerca de 3.000 m^3 para o ano de 2030, decorrente das necessidades de reservação do próprio setor e por este centro de reservação se tornar o principal e único fornecedor de água tratada aos outros centros de reservação.

Alvinópolis

Nesta alternativa o Centro de Reservação abastecerá a área atual do Alvinópolis, Jardins Paulista e do Lago, e áreas próximas da Santana como também abastecerá a região do Portão. Desta maneira se faz necessária a ampliação da reservação no Centro de Reservação em pelo menos 1.000m^3, volume este necessário para atendimento da população do setor Alvinópolis e para transferência de água tratada para o Portão.

Cerejeira/Imperial

Como na alternativa anterior, esta alternativa também propõe que o tratamento na ETA III seja desativado e as instalações que abrigam os floculadores, decantadores e filtros sejam adequadas para serem utilizadas como reservatório, aumentando assim a reservação no local, não sendo necessário a construção de outro reservatório no local.

A água a ser armazenada neste local seria produzida na ETA Central e conduzida por meio de adutoras, que serão consideradas mais a frente neste relatório. No caso de necessidades futuras de complementação da reservação, deve-se considerar a capacidade de reservação existente do reservatório construído pelo empreendimento Nova Atibaia, além da possibilidade da utilização da área existente na ETA III, junto ao reservatório Nova Atibaia, para a construção de outro reservatório. Este Centro de Reservação também abastecerá a região do Maracanã, sendo que na área do Maracanã também deverá existir um reservatório para atender a população da região.

Portão

A reservação no bairro do Portão, feita através de um reservatório de 400 m^3, que ainda não está operando, deverá ser complementada pela instalação de novos reservatórios para atendimento de áreas mais distantes do atual reservatório na Antonio Cunha Leite e do futuro reservatório.

Esta complementação se faz necessária devido a problemas que o atual centro de reservação enfrenta para manter pressões mínimas em todos os pontos da região por ele atendida devido a topografia irregular da região. Lembrando que a água que estará disponível será água proveniente dos reservatórios do Alvinópolis.

Tanque

O bairro do Tanque não necessitará a ampliação da reservação existente para o ano de 2030, segundo a tabela de demanda de reservação, sendo ainda possível a ampliação da reservação no local onde está o reservatório devido a área disponível.

Lembramos que o sistema de reservação ainda conta com o reservatório do Jardim Paraíso que acrescentaria 150m^3 a reservação existente na região.

É importante destacar que o bairro do Tanque é abastecido pela água tratada produzida na área central da cidade, no sistema da ETA Central.

DISTRIBUIÇÃO

Central e Caetetuba/Cerejeiras

A distribuição será mantida na área central da cidade com algumas adequações conforme o crescimento da cidade.

Nesta alternativa será proposta a implantação de adutoras que conduzirão a água tratada até os centros de reservação.

Adutora ETA Central - Alvinópolis

Esta adutora seria instalada a fim de reforçar a adução de água tratada produzida na ETA Central até ao Centro de Reservação do Alvinópolis.

Como nesta alternativa o Centro de Reservação do Alvinópolis além de abastecer as regiões irá atender ao Bairro do Portão, existirá a necessidade de ampliação da oferta de água para este local.

Adutora ETA Central – Centro de Reservação Cerejeiras (ETA III)

Esta adutora sairá do Centro de Reservação da ETA Central pela antiga adutora de água bruta que passaria a aduzir água tratada no sentido inverso ao que trabalha hoje. A água tratada seria conduzida por adutora existente na Avenida Jerônimo de Camargo, sendo que faltam a implantação de trecho entre a Avenida São João a Rua Pedro Salgado e o trecho entre a Avenida Flavio Pires de Camargo que vai até o Centro de Reservação do Cerejeiras.

Adutora Alvinópolis - Portão

Esta adutora sairá do Centro de Reservação do Alvinópolis e irá margear a Rodovia Fernão Dias até o bairro conforme o traçado proposto pelos técnicos do SAAE com água produzida na ETA Central.

Adutora Caetetuba - Usina

Esta adutora será uma ramificação da adutora que conduz água tratada do Centro de Reservação Cerejeiras para o Centro de Reservação da Usina. Esta adutora acompanhará o traçado da estrada existente até o bairro da Usina.

Outras Adutoras

Como nas alternativas anteriores, existe previsão de expansão da adutora próxima ao Jardim dos Pinheiros e ao bairro do Loanda, onde deve ser considerado que os empreendimentos que ali se instalarem devem contribuir com a reservação necessária para atendimento da região.

Tanque

Este bairro possui algumas áreas que ainda não dispõe de rede de distribuição sendo que a previsão da ampliação da rede deverá ser conforme a necessidade.

A interligação do sistema isolado do Jardim Paraíso com a rede de distribuição do Tanque deverá solucionar o problema de abastecimento do bairro, hoje abastecido por poço.

Portão

O bairro do Portão possui uma pequena malha de rede de distribuição sendo necessária a expansão para o atendimento da maioria do bairro, inclusive o lado esquerdo da rodovia Fernão Dias (sentido MG) com travessia sob a rodovia, onde não existe atendimento de água tratada a população. Nesta alternativa será atendida a região denominada Rosário, por estar no caminhamento da adutora prevista.

Esta expansão será possível devido ao aumento da oferta de água tratada na ETA Central conduzida até o bairro pela nova adutora prevista.

Usina

O bairro da Usina não possui rede operada pelo SAAE, sendo que neste local seria necessário utilizar as redes existentes do condomínio e loteamentos existentes para conduzir a água tratada até aos imóveis do bairro.

Deverá ser implantada uma adutora que conduza a água tratada até o bairro da Pedreira localizado do outro lado da rodovia D. Pedro.

Maracanã

O bairro do Maracanã será atendido por uma adutora que conduzirá água tratada desde os reservatórios da ETA III até a área do Maracanã. Esta região não possui rede de distribuição para a população e deverão ser implantadas.

A seguir são apresentados o diagrama unifilar da alternativa e as tabelas com as Demandas de Produção a serem atendidas com a implantação da Alternativa III, para os anos de 2010, 2020 e 2030.

ENTRA DIAGRAMA UNIFILAR DA ALTERNATIVA III

Tabela 4 - Demanda de Produção – Ano 2010 – Alternativa III

DEMANDA DE PRODUÇÃO - AN0 2010 - ALTERNATIVA III						
Ordem	**Setor Abastecimento**	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Diária (m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**
I	CENTRO + TANQUE	44.201	102,32	10.608,13	442,01	184,17
II	ALVINÓPOLIS	47.986	111,08	11.516,73	479,86	199,94
III	CEREJEIRAS + MARACANÃ	28.777	66,61	6.906,53	287,77	119,91
IV	PORTÃO	767	1,78	184,06	7,67	3,20
V	USINA	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL (I+II+III+IV+V) Atibaia	**121.731**	**281,78**	**29.215,44**	**1.217,31**	**507,21**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	200
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 47%	0,47
Indice de Perda Física = 23,5% (50% da Perda Total)	0,235
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

Tabela 5 - Demanda de Produção – Ano 2020 – Alternativa III

DEMANDA DE PRODUÇÃO - AN0 2020 - ALTERNATIVA III						
Ordem	**Setor Abastecimento**	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Diária (m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**
I	CENTRO + TANQUE	62.034	132,83	13.771,55	573,81	239,09
II	ALVINÓPOLIS	58.742	125,78	13.040,75	543,36	226,40
III	CEREJEIRAS + MARACANÃ	44.797	95,92	9.944,98	414,37	172,66
IV	PORTÃO	1.792	3,84	397,81	16,58	6,91
V	USINA	1.026	2,20	227,77	9,49	3,95
	TOTAL (I+II+III+IV+V) Atibaia	**168.391**	**360,56**	**37.382,87**	**1.557,62**	**649,00**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	185
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 30%	0,3
Indice de Perda Física = 15% (50% da Perda Total)	0,15
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

Tabela 6 - Demanda de Produção – Ano 2030 – Alternativa III

DEMANDA DE PRODUÇÃO - AN0 2030 - ALTERNATIVA III						
Ordem	**Setor Abastecimento**	**Pop. Setor Abast. (hab)**	**Qdiária méd (L/s)**	**Demanda Max.Diária (m³/dia)**	**Demanda Max.Diária (m³/h)**	**Produção Necessária (L/s)**
I	CENTRO + TANQUE	72.200	150,42	15.595,20	649,80	270,75
II	ALVINÓPOLIS	59.408	123,77	12.832,13	534,67	222,78
III	CEREJEIRAS + MARACANÃ	55.388	115,39	11.963,81	498,49	207,71
IV	PORTÃO	3.295	6,86	711,72	29,66	12,36
V	USINA	1.229	2,56	265,46	11,06	4,61
	TOTAL (I+II+III+IV+V) Atibaia	**191.520**	**399,00**	**41.368,32**	**1.723,68**	**718,20**

Critérios e Parâmetros de Concepção	
Tempo de Funcionamento da Captação = 21 horas/dia	21
Consumo por habitante = litros/dia	180
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5	1,5
Indice de Perda Total = 25%	0,25
Indice de Perda Física = 12,5% (50% da Perda Total)	0,125
Reservação Necessária = 1/3 da Demanda máxima diária	1/3

6. PROPOSTA PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário de Atibaia apresenta várias oportunidades de melhoria em suas unidades funcionais.

A elaboração de um cadastro técnico de toda rede coletora/coletor disponível, de modo a identificar os diâmetros, áreas cobertas, economias ativas e potenciais é uma ferramenta que melhora a operação do sistema como um todo e estrutura a tomada de decisão por parte do SAAE.

As estações de tratamento de esgotos existentes são do tipo lodos ativados, que apresentam custos operacionais elevados e que são vulneráveis à ausência de energia elétrica. Algumas destas estações, como a ETE Estoril, estão localizadas próximas às residências, fato que gera incômodos e conflitos sociais.

A eficiência no tratamento da ETE Estoril pode ser elevada com a conclusão e mecanização dos tanques 3 e 4, o que aumentariam o tempo de contato com o oxigênio e geraria, por conseguinte, resultados operacionais melhores. As complementações restantes nos tanques 3 e 4 estão em fase de execução e espera-se que entrem em operação ainda no segundo semestre de 2010.

A manutenção preventiva nas Estações de Tratamento de Esgoto e elevatórias também repercutiriam positivamente na melhoria operacional destas unidades.

A implementação de telemetria e automação das unidades de recalque e tratamento também potencializariam resultados operacionais do sistema de esgotamento sanitário.

Todos os lançamentos “in natura” que ainda possam existir, em corpos d’água que cortam Atibaia, deverão ser eliminados. Esta medida inclusive está prevista em Termo de Ajustamento de Conduta firmado com o Ministério Público Estadual.

A seguir serão descritas as alternativas propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário para Atibaia.

1.18 ALTERNATIVA I

De forma geral esta alternativa propõe:

1. Manter e Ampliar a ETE Estoril
2. Implantar a ETE Caetetuba
3. Desativar ETE Cerejeiras
4. Desativar ETE Jardim das Palmeiras
5. Implantar sistema de coleta e tratamento nos núcleos isolados Portão, Tanque, Usina e Maracanã

Nos desenhos nº 05 e 06 que compõem o Anexo II deste relatório pode ser observada a presente alternativa com as principais intervenções propostas.

O detalhamento da Alternativa I, por unidade funcional do SES, é feito a seguir:

TRATAMENTO

Este item será considerado por unidade de tratamento.

ETE Estoril

A Alternativa I propõe que a Estação de Tratamento de Esgotos Estoril deverá continuar operando como unidade do sistema.

Esta unidade de tratamento de esgotos que opera hoje com a vazão de cerca de 80 l/s, deverá passar por adequações para que possa atender as vazões projetadas para o ano de 2030. Seja por meio de ampliações ou de adequações tecnológicas, estas ampliações poderão ser feitas por etapas.

Na presente data esta unidade encontra-se em obras para a instalação de equipamentos e para que os tanques 3 e 4 possam entrar em operação.

ETE Caetetuba

Esta Estação de Tratamento de Esgotos está em fase final de projeto e deverá entrar em operação até o final de 2013, com vazão de projeto de 240 l/s. Considerado que a projeção populacional aponta um crescimento nesta área, a Alternativa I propõe que a estação tenha mais um módulo de tratamento, ou que a vazão de cada módulo seja aumentada, para que esta unidade possa tratar a vazão projetada de 300 l/s no final de plano.

ETE Palmeiras

Esta unidade será desativada quando da instalação e início das operações do coletor tronco Taboão, pois o coletor passará próximo a esta unidade de tratamento, sendo que este coletor conduzirá os esgotos produzidos nesta bacia até a Estação de Tratamento de Esgotos Caetetuba.

ETE Cerejeiras

Esta unidade será desativada quando a instalação e início das operações do Coletor Tronco Folha Larga, pois o traçado deste coletor passará próximo a esta unidade conduzindo os esgotos produzidos na região até a Estação de Tratamento de Esgotos Caetetuba. Esta unidade tem capacidade de tratar até 40 l/s dos esgotos na região, com possibilidade de expansão até 80 l/s.

ETE Portão

Esta alternativa propõe a construção de uma Estação de Tratamento de Esgotos no bairro do Portão. Esta Estação de Tratamento deverá atender a vazão projetada para o bairro, inclusive com a reversão dos esgotos produzidos na área que está do lado esquerdo da Rodovia Fernão Dias (sentido MG). O lançamento efluente tratado será lançado no córrego dos Pintos.

ETE Tanque

Esta alternativa propõe a construção de uma Estação de Tratamento de Esgotos no bairro do Tanque. Esta Estação de Tratamento deverá atender a vazão projetada para o bairro, inclusive com a reversão dos esgotos que estão ao lado direito da Rodovia Fernão Dias, os esgotos produzidos na área do Jardim Paraíso. O lançamento efluente tratado será lançado no córrego do Tanque.

ETE Usina

Esta alternativa propõe a construção de uma Estação de Tratamento de Esgotos no bairro da Usina. Esta Estação de Tratamento deverá atender a vazão projetada para o bairro, inclusive com a reversão dos esgotos que estão ao lado direito da Rodovia D. Pedro (sentido Campinas), os esgotos produzidos na área da Pedreira. O lançamento efluente tratado será lançado no rio Atibaia.

ETE Maracanã

Esta alternativa propõe a construção de uma Estação de Tratamento de Esgotos no bairro do Maracanã. Esta Estação de Tratamento deverá atender a vazão projetada para o bairro e adjacências O lançamento efluente tratado será lançado a montante do Córrego Folha Larga.

Estas últimas Estações de Tratamento de Esgotos propostas poderão ser utilizados os sistemas de tratamento com lodo ativado por bateladas, tratamento já existente no município nas estações que estão em operação.

COLETOR TRONCO

Esta alternativa propõe a implantação dos coletores previstos no Plano Diretor de Esgotos elaborado pela empresa STS. Com a execução e operação destes coletores previstos as estações de tratamento de esgotos do Jardim Palmeiras e a estação de tratamento do Cerejeiras serão desativadas. Próximo a estas estações serão construídos os coletores Taboão e Folha Larga respectivamente.

A ampliação do coletor tronco Itapetinga deve continuar a ser realizada para que o atendimento às áreas de montante seja melhorado. O esgotamento de bairros onde hoje existem as chamadas redes secas depende da implantação de novas elevatórias e de coletor para receber os esgotos recalcados.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

Face à topografia acidentada do município muitos bairros possuem o que se convencionou chamar de redes secas, ou seja, redes de esgotos implantadas que não recebem esgotos pela falta de estruturas de recalque que possam conduzir os esgotos coletados até as unidades de tratamento. Para corrigir esta situação é proposta a instalação de uma série de estações elevatórias ao longo do sistema.

São propostas as implantações das seguintes estações elevatórias:

1. Brogotá – com a instalação de elevatória para a transposição da rodovia D. Pedro dos esgotos produzidos no bairro em direção ao bairro de Ponte
2. Ponte – com a instalação de elevatória no bairro para a transposição do rio Atibaia.
3. Fórum - reversão dos esgotos produzidos na área do entorno do Fórum para o Coletor Tronco Jerônimo para tratamento destes esgotos na ETE Estoril.
4. Parque das Nações – reversão dos esgotos produzidos na área do bairro para o coletor Tronco Jerônimo para tratamento na ETE Estoril.
5. Jardim Maristela – reversão dos esgotos produzidos na área do bairro Jardim Maristela para o início do Coletor Tronco Itapetinga para condução destes esgotos até a ETE Estoril. Conforme a localização desta elevatória será possível também reverter os esgotos.
6. Estoril – reversão dos esgotos produzidos na área do Bairro junto a rodovia Fernão Dias para a rede coletora próxima a Estação de Tratamento de Esgotos do Estoril (ETE Estoril).
7. Jardim dos Pinheiros II – para reversão dos esgotos gerados na parte do bairro próximo a rodovia D Pedro que não podem ser conduzidos por gravidade até a EEE Jardim dos Pinheiros, próximo da entrada do bairro com tratamento destes esgotos na ETE Estoril.
8. São Felipe – reversão dos esgotos produzidos na área compreendida pelos bairros do São Felipe e Campos de Atibaia, sendo que estes esgotos seriam tratados na futura Estação de Tratamento de Esgotos do Caetetuba.
9. Jardim do Trevo – com reversão dos esgotos produzidos no local para a área de influência do bairro da Ponte para destino final a ETE Estoril.
10. Guaxinduva – com reversão dos esgotos produzidos na área para o bairro do Jardim dos Pinheiros com destino final a ETE Estoril.
11. D. Pedro – para reversão dos esgotos produzidos na área da área de influência 01 próximo ao camping

Os esgotos recalcados pelas elevatórias EEE Santa Helena, EEE Alvinópolis 2 (A) e EEE Alvinópolis 2 (B) deverão ser destinados e ETE Caetetuba por meio do Coletor Tronco Taboão quando este estiver instalado.

Existem ainda estações elevatórias que estão instaladas e que não estão operando como é o caso das estações localizadas, uma no bairro da Ponte, a Estação Elevatória de Esgotos São João (EEE São João) e a outra elevatória localizada na captação do rio Atibaia - Estação Elevatória de Esgotos III Centenário (EEE III Centenário). Estas elevatórias devem iniciar as operações para que os esgotos coletados sejam tratados na ETE Estoril.

REDE COLETORA

A rede coletora deve passar por uma verificação para levantamento do estado em que se encontram, sendo necessária também a elaboração do cadastro técnico da rede existente.

ENTRA DIAGRAMA UNIFILAR DA ALTERNATIVA I

Tabela 7 –Demanda por Tratamento de Esgotos – Alternativa I – 2010

DEMANDA POR TRATAMENTO DE ESGOTOS - ANO 2010							
Bacia Hidrográfica / Área de Influência	**Pop. Bacia (hab)**	**Vazão Esgoto (L/s)**	**Qinf (L/s)**	**Qtotal (L/s)**	**Capacidade de Tratamento Projetada(L/s)**	**Capacidade de Tratamento Instalada (L/s)**	**Ampliação Necessária (L/s)**
Bacia/Área 01	588	1,96	0,05	2,01			
Bacia/Área 02	12.671	42,24	0,98	43,22			
Bacia/Área 03	21.163	70,54	1,64	72,18			
Bacia/Área 09	17.727	59,09	1,37	60,46			
SISTEMA CAETETUBA (I)	**52.149**	**173,83**	**4,04**	**177,87**	**240,0**	**0,0**	**177,87**
Bacia/Área 03F	7.832	26,11	0,61	26,72			
Bacia/Área 04	23.447	78,16	1,82	79,98			
Bacia/Área 05	5.449	18,16	0,42	18,59			
Bacia/Área 06	759	2,53	0,06	2,59			
Bacia/Área 07	6.603	22,01	0,51	22,52			
Bacia/Área 08	3.701	12,34	0,29	12,62			
Bacia/Área 10	1.974	6,58	0,15	6,73			
SISTEMA CENTRAL(II)	**49.766**	**165,89**	**3,86**	**169,74**	**350,0**	**80,0**	**89,74**
TOTAL (I) + (II)		**339,72**	**7,90**	**347,62**	**590,0**	**80,0**	**259,72**
Norte-Tanque	5.302	17,67	0,41	18,09			18,09
Sul-Portão	4.603	15,34	0,36	15,70			15,70
Oeste-Usina	1.476	4,92	0,11	5,03			5,03
Maracanã	8.436	28,12	0,65	28,77			28,77
Total Geral	**121.731**	**405,77**	**9,43**	**415,21**	**590**	**80**	**306,43**

Critérios e Parâmetros de concepção
Consumo por habitante= 200 litros/dia
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5
Coeficiente de Retorno - 0,8

Tabela 17 – Demanda por Tratamento de Esgotos – Alternativa I – 2030

DEMANDA POR TRATAMENTO DE ESGOTOS - ANO 2030							
Bacia Hidrográfica / Área de Influência	**Pop. Bacia (hab)**	**Vazão Esgoto (L/s)**	**Qinf (L/s)**	**Qtotal (L/s)**	**Capacidade de Tratamento Projetada(L/s)**	**Capacidade de Tratamento Instalada (L/s)**	**Ampliação Necessária (L/s)**
Bacia/Área 01	933	2,80	0,06	2,86			
Bacia/Área 02	20.642	61,93	1,33	63,26			
Bacia/Área 03	33.122	99,37	2,14	101,51			
Bacia/Área 09	28.137	84,41	1,82	86,23			
SISTEMA CAETETUBA (I)	82.835	**248,50**	**5,35**	**253,85**	**240,0**	**0,0**	**253,85**
Bacia/Área 03F	12.198	36,60	0,79	37,38			
Bacia/Área 04	36.357	109,07	2,35	111,42			
Bacia/Área 05	7.981	23,94	0,52	24,46			
Bacia/Área 06	1.204	3,61	0,08	3,69			
Bacia/Área 07	10.484	31,45	0,68	32,13			
Bacia/Área 08	5.874	17,62	0,38	18,00			
Bacia/Área 10	3.134	9,40	0,20	9,60			
SISTEMA CENTRAL(II)	77.233	**231,70**	**4,99**	**236,69**	**350,0**	**80,0**	**156,69**
TOTAL (I) + (II)		**480,20**	**10,34**	**490,54**	**590,0**	**80,0**	**400,20**
Norte-Tanque	8.416	25,25	0,54	25,79			25,79
Sul-Portão	7.306	21,92	0,47	22,39			22,39
Oeste-Usina	2.342	7,03	0,15	7,18			7,18
Maracanã	13.389	40,17	0,86	41,03			41,03
Total Geral	**191.520**	**574,56**	**12,37**	**586,93**	**590**	**80**	**506,93**

Critérios e Parâmetros de concepção
Consumo por habitante= 180 litros/dia
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5
Coeficiente de Retorno - 0,8

1.19 ALTERNATIVA II

De forma geral esta alternativa propõe:

1. Manter e Ampliar a ETE Estoril
2. Implantar a ETE Caetetuba
3. Desativar ETE Cerejeiras
4. Desativar ETE Jardim das Palmeiras
5. Implantar sistema de coleta e tratamento nos núcleos isolados Portão, Tanque, Usina e Maracanã
6. Implantação de interceptor na margem esquerda do Rio Atibaia, com 7.000 metros de extensão.

Nos desenhos que compõem o Anexo II deste relatório pode ser observada a presente alternativa com as principais intervenções propostas.

O detalhamento da Alternativa II, por unidade funcional do SES, é feito a seguir:

TRATAMENTO

Este item será considerado por unidade de operação da mesma maneira que foi descrito na Alternativa I.

ETE Estoril

Nesta alternativa esta Estação de Tratamento de Esgotos deverá continuar operando.

Esta unidade de tratamento de esgotos que opera hoje com a vazão de cerca de 85 l/s passará por adequações para que possa atender as vazões projetadas para o ano de 2030, seja por meio de ampliações ou de atualização tecnológica. Estas ampliações poderão ser feitas por etapas.

Na presente data esta unidade encontra-se em obras com a instalação de equipamentos e obras civis como complementações para que os tanques 3 e 4 possam entrar em operação.

ETE Caetetuba

Esta Estação de Tratamento de Esgotos está em fase final de projeto e deverá entrar em operação até o final de 2013, com vazão de projeto de 240 l/s. Considerado que a projeção populacional aponta em um crescimento nesta área, este plano propõe que seja revisto o volume de final de plano para 300 l/s, isto é, que a estação tenha mais um módulo de tratamento ou aumentar a vazão de cada módulo para que esta unidade possa tratar a vazão projetada de final de plano.

ETE Palmeiras

Esta unidade será desativada quando da instalação e do início das operações do Coletor Tronco Taboão, pois o coletor passará próximo a esta unidade de tratamento, sendo que este coletor conduzirá os esgotos produzidos nesta bacia até a Estação de Tratamento de Esgotos Caetetuba.

ETE Cerejeiras

Esta unidade será desativada quando a instalação e início das operações do Coletor Tronco Folha Larga, pois o traçado deste coletor passará próximo a esta unidade conduzindo os esgotos produzidos na região até a Estação de Tratamento de Esgotos Caetetuba.

ETE Portão

Deve ser prevista a construção de uma estação de tratamento de esgotos no bairro do Portão. Esta estação de tratamento deverá atender a vazão projetada para o bairro, inclusive com a reversão dos esgotos produzidos na área que está do lado esquerdo da Rodovia Fernão Dias. O lançamento efluente tratado será lançado no córrego dos Pintos.

ETE Tanque

Deve ser prevista a construção de uma estação de tratamento de esgotos no bairro do Tanque. Esta estação de tratamento deverá atender a vazão projetada para o bairro, inclusive com a reversão dos esgotos que estão ao lado direito da Rodovia Fernão Dias, os esgotos produzidos na área do Jardim Paraíso. O lançamento efluente tratado será lançado no córrego do Tanque.

ETE Usina

Deve ser prevista a construção de uma estação de tratamento de esgotos no bairro da Usina. Esta estação de tratamento deverá atender a vazão projetada para o bairro, inclusive com a reversão dos esgotos que estão ao lado direito da Rodovia D. Pedro, os esgotos produzidos na área da Pedreira. O lançamento efluente tratado deverá ser lançado no rio Atibaia. O lançamento efluente tratado será lançado no rio Atibaia.

ETE MARACANÃ

Esta alternativa propõe a construção de uma Estação de Tratamento de Esgotos no bairro do Maracanã. Esta Estação de Tratamento deverá atender a vazão projetada para o bairro e adjacências

Estas últimas Estações de Tratamento de Esgotos propostas poderão ser utilizados os sistemas de tratamento com lodo ativado por bateladas, tratamento já existente no município nas estações que estão em operação. O lançamento efluente tratado será lançado a montante do córrego folha Larga.

COLETOR TRONCO

Como também verificado na Alternativa I, os Coletores Tronco previstos no Plano Diretor de Esgotos elaborado pela empresa STS, devem ser atualizados quanto às vazões de plano iniciais e finais, pois a cidade tem crescido de forma diferente ao previsto a cerca de 10 anos atrás.

As obras de ampliação do coletor tronco Itapetinga devem ser continuadas para que o atendimento às áreas de montante seja melhorado, pois somente com a expansão do coletor será possível o atendimento a bairros que hoje dispõe de rede seca. Nestes bairros também existe a necessidade construção de estações elevatórias e trechos de coletores.

Existe a necessidade de cadastro técnico dos coletores existentes e uma verificação para saber quais são as condições em que se encontram os coletores que estão operando atualmente.

Nesta alternativa estão previstos os coletores já programados pelo plano diretor de esgotos, sendo que com a execução e operação destes coletores as estações de tratamento de esgotos do Jardim Palmeiras e a estação de tratamento do Cerejeiras serão desativadas.

Próximo a estas estações estarão construídos os coletores Taboão e Folha Larga respectivamente.

Na Alternativa II é proposta a execução de um coletor tronco na margem esquerda do rio Atibaia, margeando a pista da Rodovia D.Pedro (sentido Jacareí) junto ao Jardim dos Pinheiros até a parte mais alta do talvegue, o mais próximo da divisa do município com Bom Jesus dos Perdões.

Com a execução deste coletor algumas elevatórias seriam desativadas como a EEE III Centenário, a EEE São João, e outras nem seriam construídas, como as EEE Fórum, EEE Morumbi.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

Devido a topografia do município existe a necessidade da instalação de várias estações elevatórias de esgoto em diversas regiões. Muitos bairros possuem rede seca, mas devido a impossibilidade do esgoto ser afastado, o que somente será possível com a instalação das elevatórias. Nesta alternativa II algumas elevatórias não serão necessárias devido a construção do coletor tronco ME (Margem Esquerda).

A seguir consideramos as elevatórias em alguns bairros que ainda necessitariam da instalação destas elevatórias e suas linhas de recalque:

1. Brogotá – com a instalação de elevatória para a transposição da rodovia D. Pedro dos esgotos produzidos no bairro em direção ao bairro de Ponte
2. Ponte – com a instalação de elevatória no bairro para a transposição do rio Atibaia.
3. Jardim Maristela – reversão dos esgotos produzidos na área do bairro Jardim Maristela para o início do Coletor Tronco Itapetinga para condução destes esgotos até a ETE Estoril. Conforme a localização desta elevatória será possível também reverter os esgotos.
4. Estoril – reversão dos esgotos produzidos na área do Bairro junto a rodovia Fernão Dias para a rede coletora próxima a Estação de Tratamento de Esgotos do Estoril (ETE Estoril).
5. Jardim dos Pinheiros II – para reversão dos esgotos gerados na parte do bairro próximo a rodovia D Pedro que não podem ser conduzidos por gravidade até a EEE Jardim dos Pinheiros, próximo da entrada do bairro com tratamento destes esgotos na ETE Estoril.
6. São Felipe – reversão dos esgotos produzidos na área compreendida pelos bairros do São Felipe e Campos de Atibaia, sendo que estes esgotos seriam tratados na futura Estação de Tratamento de Esgotos do Caetetuba.
7. Jardim do Trevo – com reversão dos esgotos produzidos no local para a área de influência do bairro da Ponte ou na área do Estoril para destino final a ETE Estoril.
8. D. Pedro – para reversão dos esgotos produzidos na área da área de influência 01 próximo ao camping com destino para ETE Caetetuba.
9. Parque das Nações – para reversão dos esgotos conduzidos pelo coletor Margem Esquerda até a região do Pq. Das Nações para o coletor tronco Jerônimo, próximo a Avenida São João.

Neste caso as estações elevatórias EEE Santa Helena, EEE Alvinópolis 2 (A) e EEE Alvinópolis 2 (B) continuariam lançando seus esgotos no Coletor Tronco Taboão com destino final a ETE Caetetuba.

REDE COLETORA

A rede coletora deve passar por uma verificação para levantamento do estado em que se encontra, sendo necessária também da elaboração do cadastro técnico da rede existente.

Devido às ligações clandestinas de águas pluviais nos ramais de esgoto a rede pode estar com sedimentação o que dificultaria o transporte dos esgotos pela tubulação até a ETE.

A seguir são apresentados o diagrama unifilar e as tabelas com as Demandas por Tratamento de Esgotos a serem atendidas com a implantação da Alternativa II, para os anos de 2010 e 2030.

ENTRA DIAGRAMA UNIFILAR DA ALTERNATIVA II

Tabela 8 – Demanda por Tratamento de Esgotos – Alternativa II – 2010

DEMANDA POR TRATAMENTO DE ESGOTOS - ANO 2010							
Bacia Hidrográfica / Área de Influência	**Pop. Bacia (hab)**	**Vazão Esgoto (L/s)**	**Qinf (L/s)**	**Qtotal (L/s)**	**Capacidade de Tratamento Projetada(L/s)**	**Capacidade de Tratamento Instalada (L/s)**	**Ampliação Necessária (L/s)**
Bacia/Área 01	588	1,96	0,05	2,01			
Bacia/Área 02	12.671	42,24	0,98	43,22			
Bacia/Área 03	21.163	70,54	1,64	72,18			
Bacia/Área 09	17.727	59,09	1,37	60,46			
SISTEMA CAETETUBA (I)	**52.149**	**173,83**	**4,04**	**177,87**	**240,0**	**0,0**	**177,87**
Bacia/Área 03F	7.832	26,11	0,61	26,72			
Bacia/Área 04	23.447	78,16	1,82	79,98			
Bacia/Área 05	5.449	18,16	0,42	18,59			
Bacia/Área 06	759	2,53	0,06	2,59			
Bacia/Área 07	6.603	22,01	0,51	22,52			
Bacia/Área 08	3.701	12,34	0,29	12,62			
Bacia/Área 10	1.974	6,58	0,15	6,73			
SISTEMA CENTRAL(II)	**49.766**	**165,89**	**3,86**	**169,74**	**350,0**	**80,0**	**89,74**
TOTAL (I) + (II)		**339,72**	**7,90**	**347,62**	**590,0**	**80,0**	**259,72**
Norte-Tanque	5.302	17,67	0,41	18,09			18,09
Sul-Portão	4.603	15,34	0,36	15,70			15,70
Oeste-Usina	1.476	4,92	0,11	5,03			5,03
Maracanã	8.436	28,12	0,65	28,77			28,77
Total Geral	**121.731**	**405,77**	**9,43**	**415,21**	**590**	**80**	**306,43**

Critérios e Parâmetros de concepção
Consumo por habitante= 200 litros/dia
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5
Coeficiente de Retorno - 0,8

Tabela 9 – Demanda por Tratamento de Esgotos – Alternativa II - 2030

DEMANDA POR TRATAMENTO DE ESGOTOS - ANO 2030							
Bacia Hidrográfica / Área de Influência	**Pop. Bacia (hab)**	**Vazão Esgoto (L/s)**	**Qinf (L/s)**	**Qtotal (L/s)**	**Capacidade de Tratamento Projetada(L/s)**	**Capacidade de Tratamento Instalada (L/s)**	**Ampliação Necessária (L/s)**
Bacia/Área 01	933	2,80	0,06	2,86			
Bacia/Área 02	20.642	61,93	1,33	63,26			
Bacia/Área 03	33.122	99,37	2,14	101,51			
Bacia/Área 09	28.137	84,41	1,82	86,23			
SISTEMA CAETETUBA (I)	82.835	**248,50**	**5,35**	**253,85**	**240,0**	**0,0**	**253,85**
Bacia/Área 03F	12.198	36,60	0,79	37,38			
Bacia/Área 04	36.357	109,07	2,35	111,42			
Bacia/Área 05	7.981	23,94	0,52	24,46			
Bacia/Área 06	1.204	3,61	0,08	3,69			
Bacia/Área 07	10.484	31,45	0,68	32,13			
Bacia/Área 08	5.874	17,62	0,38	18,00			
Bacia/Área 10	3.134	9,40	0,20	9,60			
SISTEMA CENTRAL(II)	77.233	**231,70**	**4,99**	**236,69**	**350,0**	**80,0**	**156,69**
TOTAL (I) + (II)		**480,20**	**10,34**	**490,54**	**590,0**	**80,0**	**400,20**
Norte-Tanque	8.416	25,25	0,54	25,79			25,79
Sul-Portão	7.306	21,92	0,47	22,39			22,39
Oeste-Usina	2.342	7,03	0,15	7,18			7,18
Maracanã	13.389	40,17	0,86	41,03			41,03
Total Geral	**191.520**	**574,56**	**12,37**	**586,93**	**590**	**80**	**506,93**

Critérios e Parâmetros de concepção
Consumo por habitante= 180 litros/dia
Coeficiente do dia de maior consumo - K1= 1,2
Coeficiente da hora de maior consumo - K2= 1,5
Coeficiente de Retorno - 0,8

7. PRÉ – DIMENSIONAMENTO DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS

1.20 CRITÉRIOS E PARÂMETROS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Coeficiente de Variação de Vazão

Os coeficientes de variação de vazão têm por finalidade representar as variações diárias e horárias de consumo, demonstrando assim o padrão de consumo de determinado local.

As vazões de demanda de água de um sistema de abastecimento estão sujeitas às alterações que se dão conforme o maior e menor consumo em certas horas do dia ou em certos dias ou épocas do ano, devido à influência e fatores, como o hábito da população ou as condições climáticas da região.

O coeficiente de maior consumo k1 é tido como sendo a relação entre o valor do consumo máximo diário ocorrido em um ano e o valor do consumo médio diário relativo ao mesmo período.

O coeficiente da hora de maior consumo k2 é a relação entre o consumo máximo horário ocorrido em um dia e o valor do consumo médio horário relativo ao mesmo período.

Na falta de medições locais especificas, foram adotados os coeficientes de acordo com a literatura especializada.

- Coeficiente do dia de maior consumo.....K1 = 1,2
- Coeficiente da hora de maior consumo.....K2 = 1,5

É conveniente salientar que os coeficientes de majoração k1 e k2, não devem incidir sobre as perdas para não acarretar o super dimensionamento da rede distribuidora e consequentemente não onerar os custos de implantação das obras de ampliação do sistema existente.

Alcance do Estudo

A definição do alcance do plano envolve a interação de numerosas variáveis, tais como características geográficas, topográficas e urbanísticas do local; capacidade de endividamento da comunidade; juros praticados; variáveis políticas e sociais.

O estudo das várias formas utilizadas para sua definição prevê:

- 30 anos para comunidades de grande porte;
- 20 anos para comunidades de médio porte;
- 10 anos para comunidades de pequeno porte.

Para o município de Atibaia adotou-se o horizonte de 20 (vinte) anos, conforme premissa estabelecida no Termo de Referência. A Lei nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes gerais para o saneamento básico não define o horizonte do plano municipal de saneamento, somente indica que deverão ser revistos periodicamente em prazo não superior a 4 (quatro) anos.

Consumo Per Capita

É a quantidade de água atribuída por pessoa ao dia, podendo variar em cada zona de ocupação por diversas influências como: clima, poder aquisitivo da população, hábitos de consumo, qualidade da água fornecida, natureza da ocupação: residencial, comercial, industrial e outras.

No presente trabalho adotou-se o “per capita” de 200,00 (l/ha.dia), o mesmo valor adotado no Relatório Setorial do Plano Diretor de Esgoto de Atibaia, elaborado pela empresa STS Engenharia Ltda. em 2002.

Índice de Perda

Conforme o enfoque do programa de redução de perdas instituído pelo SAAE Atibaia e definições apresentadas no Relatório Plano Diretor de Perdas do Sistema de Abastecimento de Água de Atibaia, elaborado pela empresa Concremat Engenharia em 2007, classifica-se o termo genérico “PERDAS”, em três categorias distintas:

Perdas Físicas

Caracterizadas pelas perdas de água, antes de sua entrega ao usuário, nos sistemas produtor, adutor e distribuidor e, em geral, tem como causa:

- Vazamentos não detectados em adutoras, redes, ramais e cavaletes;
- Extravasamento de reservatórios;
- Processo de tratamento: lavagens excessivas de filtro e decantador nas estações de tratamento;
- Volume drenado das valas para manutenção de rede. Ressalta-se que este fator não tem sido considerado nos clássicos conceitos de perdas, porém, em certos casos chega a ser preponderante;
- Vazamentos em peças especiais: ventosas, válvulas de alívio e anti-golpe, hidrantes, adufas de filtros, etc.

Perdas de Faturamento

São caracterizadas pela perda de faturamento correspondente ao volume de água entregue ao usuário, porém não contabilizada. Atualmente, acertadamente, esta categoria de perdas tem sido motivo de preocupação por parte das Companhias de Saneamento e apresentam as seguintes causas preponderantes:

- Cadastro de Consumidores: classificação de economias desatualizada, ligações clandestinas;
- Submedição: ausência de hidrômetros, equipamentos imprecisos ou mal dimensionados;
- Ausência de controle e monitoramento: ligações com “by-pass”, violação de hidrômetros e do corte.
- Perdas na Imagem

Caracterizam-se como fatores que levam a degradação da imagem da Companhia de Saneamento frente à população, tendo como principais fatores:

- Deficiência de abastecimento: crises crônicas/sazonais de abastecimento, intermitência;
- Má qualidade da água: ausência de desinfecção de redes e reservatórios, existência de pontas de rede;
- Demora para atendimento das solicitações dos usuários".

A estratégia dos Planos de Redução de Perdas - PRP está preconizada em cima de vários Projetos, classificados conforme abaixo:

- Melhorar o conhecimento das necessidades do sistema de abastecimento de água
- Fortalecer o sistema de medição;
- Melhoria proativa nos processos;
- Fortalecimento da gestão de pessoas, com a criação dos Faixas Verdes, Brancas e Pretas, responsáveis pelas ações de melhorias nos processos;
- Melhoria no Cadastro Técnico;
- Melhoria no Cadastro de Consumidores;
- Setorização das zonas de pressão;
- Micro-setorização dos Setores de Fornecimento;
- Implantação do Sistema de Geo-refereciamento (GIS);
- Melhorar a Pitometria;
- Melhorar a Macromedição e Micromedição;
- Pesquisa de Vazamento;
- Melhoria de Redes, Ramais;
- Caça fraudes e eliminação de ligações clandestinas;
- Manutenção e Reabilitação de Unidades Operacionais;
- Automação.

Coeficiente de Perda (Cp)

A demanda média de água de um sistema de abastecimento de água é definida como sendo o consumo verificado, acrescido das perdas físicas do referido sistema.

As perdas de água do sistema sempre são referencias a produção e não em relação ao volume consumido (medido na entrega ao consumidor) e atualmente é em torno de 38%.

Nestas condições o coeficiente de perdas em relação ao consumo será:

$$Cp = 1 / (1-Perdas)$$

A decomposição deste índice apresenta a seguinte configuração:

- **Perdas físicas** representadas pelos vazamentos e extravasamentos em reservatórios e demais sistema = 50%
- **Perdas não físicas** representadas pelas fraudes, ligações clandestinas e deficiências de medição em geral = 50%

As perdas por vazamento possuem comportamento tal que nos momentos de maior consumo as mesmas são reprimidas e no horário de consumo baixo são incrementadas, uma vez que são influenciadas diretamente pela pressão disponível no local do vazamento.

No cálculo da demanda máxima diária – D.M.D., adotou-se o valor de 50% das perdas totais do sistema, que representa o índice de perda física e resultará no Cpt:

$$Cpt = 1 / (1-IPFt)$$

Onde: IPFt = índice de perdas físicas total

No caso das perdas por deficiência de medição, fraudes e ligações clandestinas, estas acompanham o comportamento das demandas, porém não representam incremento de produção de água por se tratarem de perdas não físicas.

Do exposto, admitiu-se para as perdas físicas no sistema distribuidor, o valor de 50% das perdas físicas, resultando um coeficiente de perdas de Cpd:

$$Cpd = 1 / (1-IPFd)$$

Onde IPFd, representa o índice de perdas não físicas na distribuição.

Adotou-se para final de plano um índice de perdas de 25% e no início do plano de 47%. A premissa adotada para a estimativa das perdas ao longo dos anos no sistema de abastecimento de água do SAAE Atibaia, abaixo relacionadas, foi obtida considerando que nos primeiros anos que se implementasse o Programa de Perdas a redução da mesma é mais expressiva e nos demais anos subseqüentes esta redução é menos significativa e mais lenta.

Esta tendência esta observada em outras operadoras e apontadas em estudos desta natureza.

- Ano 2010 – 47% (23,50% Perda Física e 23,50% Perda Não Física)
- Ano 2020 – 30% (15,00% Perda Física e 15,00% Perda Não Física)
- Ano 2030 – 25% (12,50% de Perda Física e 12,50% Perda Não Física)

Linhas de recalque

As linhas de recalque são dimensionadas de forma a se constatar o método mais econômico, para isso serão utilizados os seguintes procedimentos:

- Pré-dimensionamento do diâmetro utilizado a fórmula de Bresse, utilizando os valores de k de 0,7 a 1,6.

$$D = k\sqrt{Q}$$

- Verificação da velocidade através da formula da continuidade.

$$V = 4 \times Q / \pi \times D^2$$

As velocidades de escoamento nas tubulações de recalque serão limitadas entre os valores de 0,60m/s e 3,50m/s, a fim de não permitir a deposição de materiais sólidos na linha e também não causar problemas de corrosão.

Reservação

Para determinação do volume total de reservação apoiado, foi adotado o critério recomendado pelas normas brasileiras, ou seja, o volume de reservação será considerado igual à terça parte do volume correspondente à demanda máximo diário, para amortecimento dos picos de consumo horário.

Vazão Máxima Diária

A vazão máxima diária refere-se ao máximo consumo diário registrado no período de 1 (um) ano.

Para este estudo a vazão máxima diária foi calculada conforme a fórmula a seguir:

$$Q_{máx\ diária} = \frac{K1 \cdot q \cdot p}{1000}$$

Onde:

Q máx diária = vazão máxima diária (m³/dia)

K1 = coeficiente de máxima vazão diária

q = consumo “per capita” (L/hab.dia)

p = população (hab)

Vazão Máxima Horária

A vazão máxima horária refere-se a vazão distribuída na hora de consumo máximo do dia de maior consumo, no período de 1 (um) ano.

Para este plano, a vazão máxima horária foi calculada conforme a fórmula a seguir:

$$Q_{máx\ horária} = \frac{K1 \cdot K2 \cdot q \cdot p}{86400}$$

Onde:

Q máx horária = vazão máxima horária (L/s)

K1 = coeficiente de máxima vazão diária

K2 = coeficiente de máxima vazão horária

q = consumo “per capita” (L/hab.dia)

p = população (hab)

Produção Necessária

A produção necessária refere-se a vazão necessária ao atendimento da população, em um determinado ano, considerando os seguintes aspectos: população abastecível, consumo “per capita” e perdas físicas.

Reservação Necessária

Para a determinação da reserva necessária, em função da demanda requerida, adotou-se o critério usual de Fruhling que diz “Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos”.

No caso de reservatórios elevados (torres), por medida econômica admite-se do volume ser 1/5 do consumo diário.

Quando os reservatórios forem conjugados (elevado+apoiado), a capacidade total de reservação deverá corresponder a 1/3 do consumo diário, sendo a capacidade do elevado, estabelecida de modo a evitar-se uma freqüência excessiva de partidas e paradas das bombas de recalque e garantir reserva mínima para o caso de interrupções no fornecimento de energia elétrica (30 minutos ou mais).

1.21 DEMANDA POR ÁGUA EM 2010, 2020 e 2030

A seguir são apresentadas as tabelas com os quadros resumos das demandas por região (grupo de setores de fornecimento), para os anos de 2010, 2020 e 2030, estimada no âmbito deste Plano Municipal de Saneamento para os Sistemas de Abastecimento de Água.

Resumo das Demandas de Água – 2010, 2020 e 2030

Tabela 20 – Resumo das Demandas de Água - 2010

Ordem	Setor Abastecimento	Pop. Setor Abast. (hab)	Pop. Total (hab)	Demanda Max.Diária (m³/dia)	Demanda Max.Diária (m³/h)	Produção Necessária (L/s)
I	Centro Zona Baixa	31.480	31.480	7.555	314,80	131,17
	Estância Parque atibaia	2.520	2.520	605	25,20	10,50
	Zona Alta Jd. dos Pinheiros	1.144	1.144	275	11,44	4,77
	Centro Zona Alta	7.791	7.791	1.870	77,91	32,46
	Norte-Tanque	1.266	1.266	304	12,66	5,28
	TOTAL CENTRO	**44.201**	**44.201**	**10.608,13**	**442,01**	**184,17**
II	Alvinópolis Zona Baixa	41.157	41.157	9.878	411,57	171,49
	Arco Iris	49	49	12	0,49	0,20
	Flamboyant	402	402	96	4,02	1,67
	Alvinópolis Zona Alta	6.379	6.379	1.531	63,79	26,58
	TOTAL ALVINÓPOLIS	**47.986**	**47.986**	**11.516,73**	**479,86**	**199,94**
III	Cerejeiras Imp. Zona Baixa	26.915	26.915	6.460	269,15	112,14
	Cerejeiras Imp. Zona Alta	1.862	1.862	447	18,62	7,76
	Maracanã	0	0	0	0,00	0,00
	TOTAL CEREJEIRAS	**28.777**	**28.777**	**6.906,53**	**287,77**	**119,91**
IV	**Sul-Portão**	767	767	184	7,67	3,20
V	**Oeste-Usina**	0	0	0	0,00	0,00
Geral		**121.731**	**121.731**	**29.215,44**	**1.217,31**	**507,21**

Tabela 21 – Resumo das Demandas de Água - 2020

Ordem	Setor Abastecimento	Pop. Total (hab)	Demanda Max.Diária (m³/dia)	Demanda Max.Diária (m³/h)	Produção Necessária (L/s)
I	Centro Zona Baixa	46.874	10.406	433,58	180,65
	Estância Parque atibaia	2.590	575	23,95	9,98
	Zona Alta Jd. dos Pinheiros	1.603	356	14,83	6,18
	Centro Zona Alta	8.010	1.778	74,09	30,87
	Norte-Tanque	2.958	657	27,36	11,40
	TOTAL CENTRO	**62.034**	**13.771,58**	**573,82**	**239,08**
II	Alvinópolis Zona Baixa	51.721	11.482	478,42	199,34
	Arco Iris	50	11	0,46	0,19
	Flamboyant	413	92	3,82	1,59
	Alvinópolis Zona Alta	6.558	1.456	60,66	25,28
	TOTAL ALVINÓPOLIS	**58.742**	**13.041**	**543,36**	**226,40**
III	Cerejeiras Imp. Zona Baixa	39.452	8.758	364,93	152,05
	Cerejeiras Imp. Zona Alta	1.916	425	17,72	7,38
	Maracanã	3.429	761	31,72	13,22
	TOTAL CEREJEIRAS	**44.797**	**9.945**	**414,37**	**172,65**
IV	**Sul-Portão**	1.792	398	16,58	6,91
V	**Oeste-Usina**	1.026	228	9,49	3,95
Geral		**168.391**	**37.383**	**1.557,62**	**649,00**

Tabela 10 – Resumo das Demandas de Água - 2030

Ordem	Setor Abastecimento	Pop. Total (hab)	Demanda Max.Diária (m³/dia)	Demanda Max.Diária (m³/h)	Produção Necessária (L/s)
I	Centro Zona Baixa	56.026	12.102	504,24	210,10
	Estância Parque atibaia	2.620	566	23,58	9,82
	Zona Alta Jd. dos Pinheiros	1.917	414	17,26	7,19
	Centro Zona Alta	8.100	1.750	72,90	30,38
	Norte-Tanque	3.536	764	31,82	13,26
	TOTAL CENTRO	**72.200**	**15.595**	**649,80**	**270,75**
II	Alvinópolis Zona Baixa	52.307	11.298	470,77	196,15
	Arco Iris	51	11	0,46	0,19
	Flamboyant	418	90	3,76	1,57
	Alvinópolis Zona Alta	6.632	1.433	59,69	24,87
	TOTAL ALVINÓPOLIS	**59.408**	**12.832**	**534,67**	**222,78**
III	Cerejeiras Imp. Zona Baixa	47.148	10.184	424,33	176,80
	Cerejeiras Imp. Zona Alta	1.937	418	17,43	7,26
	Maracanã	6.304	1.362	56,74	23,64
	TOTAL CEREJEIRAS	**55.388**	**11.964**	**498,50**	**207,71**
IV	**Sul-Portão**	3.295	712	29,65	12,36
V	**Oeste-Usina**	1.229	266	11,06	4,61
Geral		**191.520**	**41.368**	**1.723,68**	**718,20**

1.22 PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ALTERNATIVA I

Essa alternativa se resume basicamente na ampliação da capacidade das unidades de captação, tratamento, adução e reservação existentes e em colocar em operação a captação do córrego dos Pintos, além da implantação de um sistema isolado para atendimento da Usina.

O bairro do Tanque seria atendido pela ETA Central ampliada, o bairro do Portão pela ETA Portão que seria colocada em operação.

Nos desenhos nº 01 e 02 que compõem o Anexo deste relatório pode ser observada a presente alternativa com as principais intervenções propostas.

O detalhamento da Alternativa I é feito a seguir, por unidade funcional do sistema.

Captação

Nesta alternativa serão mantidas as captações existentes do rio Atibaia e a do córrego do Onofre. Estas unidades deverão receber adequações visando ao atendimento das vazões necessárias das áreas por elas abastecidas. As principais adequações estão relacionadas com melhorias nos barramentos e nos acessos da água para as caixas de areia em cada uma das captações.

No caso do bairro da Usina é proposta uma nova captação com vazão de 5,00 l/s utilizando das águas disponíveis na área da Usina, seja da represa ou de um trecho do rio.

Tratamento

Para o tratamento proposto na Alternativa I é necessária à implantação de uma Estação de Tratamento de Água localizada no Setor Usina onde, será implantado 01 (um) módulo com capacidade de 5,00 l/s.

Adutora

Adutora de Água Bruta

Nesta alternativa será proposta a implantação de uma adutora que conduzirá a água bruta da captação até a Estação de Tratamento de Água.

Será necessária a implantação de uma Adutora de Água Bruta de forma a conduzir a água para a Estação de Tratamento de Água (ETA – Usina) com 50,0 m e diâmetro de 100 mm.

Quadro 1 – Adutora de Água Tratada para Implantação – Alternativa I

ALTERNATIVA I										
Adutora de Água Bruta - AAB		Compri-mento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (l/s)	Diâmetro Adotado (mm)	Mate-rial	Prof Média (m)	Tipo de Pavimento (%)	
Origem	Destino		Origem	Destino					Asfalto	S/Pav
Rio Atibaia	ETA Central	1.391,20	749	823	1.000,00					
Captação Usina	ETA Usina	50,00	746	747	5,85	100,00	FoFo	1,50	0,00	100,00

Adutora de Água Tratada

Nesta alternativa será proposta a implantação de adutoras que conduzirão a água tratada até os centros de reservação.

Para o atendimento do Setor Alvinópolis será necessária à implantação de uma Adutora de Água Tratada - AAT a fim de reforçar a adução de água tratada produzida na ETA Central até ao Centro de Reservação do Alvinópolis com 3.639,80 m e de diâmetro de 400 mm.

Para o atendimento do Setor Maracanã será necessário implantar uma Adutora de Água Tratada que conduzirá a água do Centro de Reservação Cerejeiras até o Centro de Reservação Maracanã com 7.476,35 m e de diâmetro de 200 mm.

Para o atendimento do Setor Usina será necessário implantar uma Adutora de Água Tratada para conduzir a água da nova Estação de Tratamento de Água (ETA – Usina) para o Centro de Reservação do Setor Usina com 3.170,25 m e diâmetro de 100 mm.

Quadro 2 – Adutora de Água Tratada para Implantação – Alternativa I

ALTERNATIVA I											
Adutora de Água Tratada - AAT		Compri-mento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (L/s)	Diâmetro necessário (m)	Diâmetro adotado (mm)	Mate-rial	Prof. média (m)	Tipo de pavimento (%)	
Origem	Destino		Origem	Destino						Asfalto	S/pav.
CR. Cerejeiras	CR. Maracanã	7.476,35	837	791	23,64	0,18	200	FoFo	1,50	100	
ETA Usina	CR. Usina	3.170,25	746	802	4,61	0,08	100	FoFo	1,50	80	20
CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	3.639,75	822	847	108,78	0,40	400	FoFo	1,50	100	

Elevatória

Elevatória de Água Bruta

Nesta Alternativa será necessário a implantação de uma Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB de forma a aduzir a água da captação até a nova Estação de Tratamento de Água (ETA – Usina) com Vazão de 5,00 l/s e potência de 2 cv.

Elevatória de Água Tratada

Nesta Alternativa será necessária a implantação de duas Estações Elevatória de Água Tratada – EEAT.

Para o atendimento do Setor Usina será necessário a implantação de uma EEAT de forma a aduzir a água da Estação de Tratamento de Água ETA – Usina para o Centro de Reservação do Setor Usina com Vazão de 5,00 l/s e potência de 13 cv.

Para o atendimento do Setor Alvinópolis será necessária a implantação de uma EEAT de forma a aduzir a água do Centro de Reservação Central para o Centro de Reservação Alvinópolis com vazão de 108,78 l/s e potência de 130 cv.

O quadro abaixo representa resumidamente as implantações necessárias descritas acima.

Quadro 3 – Elevatórias de Água Tratada e Água Bruta – Alternativa I

ALTERNATIVA I						
Estação Elevatória de Água	**Origem**	**Destino**	**Vazão (l/s)**	**Potência Necessária (cv)**	**Potência Necessária (KWh)**	**Potência Instalada (cv)**
EEAT - 13	ETA Usina	CR. Usina	4,61	12,33	9,08	13,00
EEAT - 14	CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	108,78	129,85	95,57	130,00
EEAB - 05	Captação Usina	ETA Usina	4,61	1,20	0,59	2,00

Reservação

Para um atendimento do Setor Central será necessária a implantação de um reservatório com capacidade de 3.000 m³ para atendimento da região com previsão de implantação no ano 5.

Para o atendimento da demanda projetada do Setor Cerejeira necessitara de implantação de um reservatório com capacidade de 1.000 m³ para ser implantado no ano 2. Para o Setor Maracanã será necessária a implantação de um reservatório de 1.000 m³ para implantação no ano 2.

Para os Setores isolados Portão e Usina será necessário a implantação de reservatórios com capacidade de 200 m³ em cada um dos mesmos, sendo todos implantados no ano 2.

Tabela 11 – Necessidades de Reservação – Alternativa I

ALTERNATIVA I					
Setor de Reservação	**Setor de Abastecimento**	**Qdiaria max (m³/dia)**	**Reservação Necessária (m³)**	**Reservação Existente (m³)**	**Reservação Projetado (m³)**
I	Centro Zona Baixa	12.101	4.034	4.000,00	
	Estância Parque Atibaia	566	189		
	Zona Alta Jd. dos Pinheiros	414	138		3.000,00
	Centro Zona Alta	1750	583		
TOTAL	**Centro**	**14.831**	**4.943**	**4.000,00**	
II	Cerejeiras Imp. Zona Baixa	10.184	3.395	3.000,00	1.000,00
	Cerejeiras Imp. Zona Alta	418	139	400,00	
	Maracanã	1.362	454	0,00	1.000,00
TOTAL	**Cerejeiras**	**11.964**	**3.988**	**3.400,00**	
III	**Norte-Tanque**	**764**	**256**	600,00	
IV	**Sul-Portão**	**712**	**237**	400,00	200,00
V	**Oeste-Usina**	**265**	**89**	**0,00**	200,00

Rede de Distribuição

A Rede de Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água de Atibaia necessitará de implantação e reforço em sua rede primária ao longo do período de projeto em virtude do aumento da demanda. No estudo comparativo de alternativa esses reforços e ampliações serão os mesmos independente da alternativa visto que não haverá modificação nos setores de pressão, diante disso não será objeto de analise neste Estudo de Alternativas.

Tabela 12 - Resumo da Alternativa I do Sistema de Abastecimento de Água

ALTERNATIVA I		
Unidade do Sistema de Abastecimento de Água	**Características Técnicas**	**Ano de Implantação**
CAPTAÇÃO		
USINA	Vazão= 5,00 l/s	5
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA		
EEAB-04 - USINA	Vazão= 5,00 l/s, Hman= 6,00 m.c.a., Pot= 2 cv	5
ADUTORA DE ÁGUA BRUTA		
AAB-04 - USINA A ETA V	L= 50 m, Diâmetro= 100 mm	5
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA		
ETA V - USINA	Vazão= 5,00 l/s	5
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA		
AAT-12 - CR. CEREJEIRAS - CR. MARACANÃ	L=7476,35 m Diâmetro=200 mm	2
AAT-13 - ETA USINA - CR. USINA	L= 3170,25 m Diâmetro= 100 mm	5
AAT-14 - CR. CENTRAL - CR. ALVINÓPOLIS	L= 3639,80 m Diâmetro= 400 mm (REFORÇO)	2
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA		
EEAT-13 - ETA USINA - CR. USINA	Vazão= 4,61 L/S Hman= 85,50 m.c.a. Pot= 13 cv	5
EEAT-14 - CR. CENTRAL - CR. ALVINÓPOLIS	Vazão= 108,78 l/s, Hman= 39,88 m.c.a., Pot= 130 cv	2
CENTRO DE RESERVAÇÃO		
ÁREA CENTRAL	RESERVATÓRIO DE 3.000 m³	2
CEREJEIRA/IMPERIAL	RESERVATÓRIO DE 1.000 m³	2
MARACANÃ	RESERVATÓRIO DE 1.000 m³	2
PORTÃO	RESERVATÓRIO DE 200 m³	2
USINA	RESERVATÓRIO DE 200 m³	5
PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS		
CONDOMÍNIOS	SETORES CONTEMPLADOS COM PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 3ª ETAPA	18 E 19
MARANGUAPE		
ZA CENTRO	SETORES CONTEMPLADOS COM PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 1ª ETAPA	1 A 10
ZB CENTRO		
ZA ALVINÓPOLIS		
ZB ALVINÓPOLIS		
ZA CEREJEIRAS		
ZB CEREJEIRAS		
ZONA NOVA	SETORES CONTEMPLADOS COM PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 2ª ETAPA	11 A 17
PINHEIROS		
ESTÂNCIA PARQUE		
ARCO IRIS		
CUSTOS OPERACIONAIS		
ENERGIA ELÉTRICA	CONSUMO DE ENERGIA	1 A 20

ALTERNATIVA II

Essa alternativa prevê a desativação da captação do córrego do Onofre e da ETA Cerejeiras, com a transformação desta última em unidade de reservação, e ainda a ampliação das captações do rio Atibaia e do córrego dos Pintos e de suas respectivas estações de tratamento. Propõe também a implantação de adutora interligando o Centro de Reservação do Central e o Centro de Reservação do Cerejeiras.

O bairro do Tanque seria atendido pela ETA Central ampliada, o bairro do Portão pela ETA Portão que seria colocada em operação. É proposta ainda a implantação de um sistema isolado para atendimento da Usina.

O detalhamento da Alternativa II, por unidade funcional do sistema, é feito a seguir:

Captações

Nesta alternativa serão será desativada a captação do Córrego Onofre. Adaptações deverão ser feitas apenas nas captações do rio Atibaia e do córrego dos Pintos, no Portão, para que as mesmas possam continuar produzir as vazões necessárias. As principais adequações a serem feitas são as melhorias nos barramentos e nos acessos da água e o aumento na capacidade da estação elevatória de água bruta.

Com a desativação da captação do córrego do Onofre as vazões necessárias para o atendimento dos bairros antes atendidos pela produção da ETA Cerejeiras (ETA III), passarão a ser providas pela captação do rio Atibaia portanto haverá necessidade de ampliação da captação do Rio Atibaia passando a estação elevatória de água bruta a recalcar 800 l/s.

Para o Setor Usina será necessária uma nova captação com vazão de 5,00 l/s utilizando das águas disponíveis na área da Usina, seja da represa ou de um trecho do rio.

Tratamento

Para o tratamento proposto na Alternativa II é necessária à implantação de uma Estação de Tratamento de Água localizada no Setor Usina onde, será implantado 01 (um) módulo com capacidade de 5,00 l/s.

Adutora

Adutora de Água Bruta

Nesta alternativa será proposta a implantação de uma adutora que conduzirá a água bruta até a Estação de Tratamento de Água.

Será necessária a implantação de uma Adutora de Água Bruta de forma a conduzir a água da captação da Usina para a Estação de Tratamento de Água (ETA – Usina) com 50,0 m e diâmetro de 100 mm.

Quadro 4 – Adutora de Água Bruta para Implantação – Alternativa II

ALTERNATIVA II										
Adutora de Água Bruta - AAB		Comprimento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (L/s)	Diâmetro adotado (mm)	Material	Prof média (m)	Tipo de pavimento (%)	
Origem	Destino		Origem	Destino					Asfalto	S/pav
Captação Usina	ETA Usina	50,00	746	747	4,61	100	FoFo	1,50	0,00	100,00

Adutora de Água Tratada

Nesta alternativa será proposta a implantação de adutoras que conduzirão a água tratada até os centros de reservação.

Para o atendimento do Setor Cerejeiras será necessária à implantação de uma Adutora de Água Tratada - AAT a fim de conduzir a água tratada do Centro de Reservação Central até o Centro de Reservação do Setor Cerejeiras com 6.221,17 m e de diâmetro de 600 mm.

Para o atendimento do Setor Maracanã será necessário implantar uma Adutora de Água Tratada que conduzirá a água do Centro de Reservação Cerejeiras até o Centro de Reservação Maracanã com 7.476,35 m e de diâmetro de 200 mm.

Para o atendimento do Setor Usina será necessário implantar uma Adutora de Água Tratada para conduzir a água da nova Estação de Tratamento de Água (ETA – Usina) para o Centro de Reservação do Setor Usina com 3.170,25 m e diâmetro de 100 mm.

Para o atendimento do Setor Alvinópolis será necessária à implantação de uma Adutora de Água Tratada - AAT a fim de reforçar a adução de água tratada produzida na ETA Central até ao Centro de Reservação do Alvinópolis com 3.639,80 m e de diâmetro de 400 mm.

Quadro 5 – Adutora de Água Tratada para Implantação – Alternativa II

ALTERNATIVA II											
Adutora de Água Tratada - AAT		Compri-mento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (l/s)	Diâmetro adotado (mm)	Velocidade (m/s)	Material	Prof média (m)	Tipo de pavimento (%)	
Origem	Destino		Origem	Destino						Asfalto	S/pav
CR. Central	CR. Cerejeiras	6.221,17	822	838	207,71	600	0.93	FoFo	2,50	100	
CR. Cerejeiras	CR. Maracanã	7.476,35	837	791	23,64	200	0,96	FoFo	1,50	100	
ETA Usina	CR. Usina	3.170,25	746	802	4,61	100	0,74	FoFo	1,50	80	20
CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	3.639,80	822	847	108,78	400	1,02	FoFo	2,00	100	

Elevatória

Elevatória de Água Bruta

Nesta Alternativa será necessário a implantação de uma Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB de forma a aduzir a água do nova captação até a nova Estação de Tratamento de Água (ETA – Usina) com Vazão de 5,00 l/s e potência de 2 cv.

Elevatória de Água Tratada

Nesta Alternativa será necessária a implantação de três Estações Elevatória de Água Tratada – EEAT.

Para o atendimento do Setor Usina será necessário a implantação de uma EEAT de forma a aduzir a água da Estação de Tratamento de Água ETA – Usina para o Centro de Reservação do Setor Usina com Vazão de 5,00 l/s e potência de 13,00 cv.

Para o atendimento do Setor Alvinópolis será necessária a implantação de uma EEAT de forma a aduzir a água do Centro de Reservação Central para o Centro de Reservação Alvinópolis com Vazão de 108,78 l/s e potência de 130 cv.

Para o atendimento do Setor Cerejeiras será necessária a implantação de uma EEAT de forma a aduzir a água do Centro de Reservação Central para o Centro de Reservação Cerejeiras com Vazão de 207,71 l/s e potência de 130 cv.

A tabela abaixo representa resumidamente as implantações necessárias descritas acima.

Quadro 6 – Elevatórias de Água Bruta e Tratada para Implantação – Alternativa II

ALTERNATIVA II							
Estação Elevatória de Água	Origem	Destino	Regime	Vazão (L/s)	Potência Necessária (CV)	Potência Necessária (KWh)	Potência Instalada (CV)
EEAT - 13	ETA Usina	CR. Usina	Recalque	4,61	12,33	9,08	13,00
EEAT - 14	CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	Recalque	108,78	129,85	95,57	130,00
EEAT-16	CR Central	CR Cerejeiras	Recalque	207,71	121,68	89,55	122,00
EEAB - 05	Captação Usina	ETA Usina	Recalque	4,61	1,20	0,59	2,00

Reservação

Para um atendimento do Setor Central será necessário a implantação de um reservatório com capacidade de 3.000 m³ para atendimento da região com previsão de implantação no ano 5.

Para o Setor Maracanã será necessário a implantação de um reservatório com capacidade de 1.000 m³ para implantação no ano 2.

Para os Setores isolados Portão e Usina será necessário a implantação de reservatórios com capacidade 200 m³ e 200 m³ respectivamente, sendo todos implantados no ano 2.

Tabela 13 – Necessidades de Reservação – Alternativa II

ALTERNATIVA I					
Setor de Reservação	Setor de Abastecimento	Qdiaria max (m³/dia)	Reservação Necessária (m³)	Reservação Existente (m³)	Reservação Projetado (m³)
I	Centro Zona Baixa	12.101	4.034	4.000,00	
	Estância Parque Atibaia	566	189		
	Zona Alta Jd. dos Pinheiros	414	138		3.000,00
	Centro Zona Alta	1750	583		
TOTAL	**Centro**	**14.831**	**4.943**	**4.000,00**	
II	Cerejeiras Imp. Zona Baixa	10.184	3.395	3.000,00	
	Cerejeiras Imp. Zona Alta	418	139	400,00	
	Maracanã	1.362	454	0,00	1.000,00
TOTAL	**Cerejeiras**	**11.964**	**3.988**	**3.400,00**	
III	**Norte-Tanque**	**764**	**256**	600,00	
IV	**Sul-Portão**	**712**	**237**	400,00	200,00
V	**Oeste-Usina**	**265**	**89**	**0,00**	200,00

Rede de Distribuição

A Rede de Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água de Atibaia necessitará de implantação e reforço em sua rede primária ao longo do período de projeto em virtude do aumento da demanda.

No estudo comparativo de alternativa esses reforços e ampliações serão os mesmos independente da alternativa visto que não haverá modificação nos setores de pressão, diante disso não será objeto de analise neste Estudo de Alternativas.

Tabela 14 - Resumo da Alternativa II do Sistema de Abastecimento de Água

ALTERNATIVA II		
Unidade do Sistema de Abastecimento de Água	**Características Técnicas**	**Ano de Implantação**
CAPTAÇÃO		
USINA	Vazão= 5,00 l/s	5
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA		
EEAB-04 - USINA	Vazão=5,00 l/s, Hman= 6,00 m.c.a., Pot= 2 cv	5
ADUTORA DE ÁGUA BRUTA		
AAB-04 - USINA A ETA V	L= 50 m, Diâmetro= 100 mm	5
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA		
ETA V - USINA	Vazão= 5,00 l/s	5
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA		
AAT-16 - CR. CENTRAL - CR CEREJEIRAS	L= 6.221,17 m Diâmetro= 600 mm	2
AAT-12 - CR. CEREJEIRAS - CR. MARACANÃ	L= 7.476,35 m Diâmetro= 200 mm	2
AAT-13 - ETA USINA - CR. USINA	L= 3170,25 m Diâmetro= 100 mm	5
AAT-14 - CR CENTRAL - CR ALVINÓPOLIS	L= 3639,80 m Diâmetro= 400 mm (REFORÇO)	2
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA		
EEAT-16 - CR. CENTRAL - CR. CEREJEIRAS	Vazão= 207,71 l/s, Hman=19,57 m.c.a., Pot= 122 cv	2
EEAT-13 - ETA USINA - CR. USINA	Vazão= 5,00 L/S Hman= 85,50 m.c.a. Pot= 13 cv	5
EEAT-14 - CR. CENTRAL - CR. ALVINÓPOLIS	Vazão= 108,78 l/s, Hman= 39,88 m.c.a., Pot= 130 cv	2
CENTRO DE RESERVAÇÃO		
ÁREA CENTRAL	RESERVATÓRIO DE 3.000 m³	2
MARACANÃ	RESERVATÓRIO DE 1.000 m³	2
PORTÃO	RESERVATÓRIO de 200 m³	2
USINA	RESERVATÓRIO de 200 m³	5
PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS		
CONDOMÍNIOS	SETORES CONTEMPLADOS COM PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 3ª ETAPA	18 E 19
MARANGUAPE		
ZA CENTRO	SETORES CONTEMPLADOS COM PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 1ª ETAPA	1 A 10
ZB CENTRO		
ZA ALVINÓPOLIS		
ZB ALVINÓPOLIS		
ZA CEREJEIRAS		
ZB CEREJEIRAS		
ZONA NOVA	SETORES CONTEMPLADOS COM PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 2ª ETAPA	11 A 17
PINHEIROS		
ESTÂNCIA PARQUE		
ARCO IRIS		
CUSTOS OPERACIONAIS		
ENERGIA ELÉTRICA	CONSUMO DE ENERGIA	1 A 20

ALTERNATIVA III

Essa alternativa se resume, na centralização total do tratamento de água da cidade na ETA Central, com a construção da nova ETA Central que já está em fase de estudos e sua posterior ampliação para até 1.000 l/s com captação no rio Atibaia.

A ETA III seria desativada quando o Sistema Central estivesse interligado ao Sistema Cerejeiras.

As estruturas que hoje funcionam como ETA III passariam a ser utilizadas como reservatório integrante do Centro de Reservação Cerejeiras.

As áreas abastecidas no sistema Cerejeiras/Imperial receberiam água tratada produzida no sistema Central por meio de adutora que interligariam os reservatórios da área Central aos reservatórios do Centro de Reservação Cerejeiras.

Nesta alternativa as áreas dos bairros do Portão e Usina também receberiam a água tratada na ETA Central.

O detalhamento da Alternativa II, por unidade funcional do sistema, é feito a seguir:

Captações

As principais adequações a serem feitas na captação do Rio Atibaia são as melhorias no barramento e no acesso da água e o aumento na capacidade da Estação Elevatória de Água Bruta no Rio Atibaia e as outras seriam desativadas.

Tratamento

O tratamento proposto na Alternativa III contempla a manutenção de apenas a ETA Central (nova ETA Central) e a desativação da ETA III (Cerejeiras) e da ETA Portão.

Adutora

Adutora de Água Tratada

Nesta alternativa será proposta a implantação de adutoras que conduzirão a água tratada até os centros de reservação.

Para o atendimento do Setor Portão será necessária à implantação de uma Adutora de Água Tratada - AAT a fim de conduzir a água tratada do Centro de Reservação Alvinópolis até o Centro de Reservação Portão com 12.924,70 m e de diâmetro de 150 mm.

Para o atendimento do Setor Maracanã será necessário implantar uma Adutora de Água Tratada que conduzirá a água do Centro de Reservação Cerejeiras até o Centro de Reservação Maracanã com 7.476,35 m e de diâmetro de 200 mm.

Para o atendimento do Setor Alvinópolis será necessária à implantação de uma Adutora de Água Tratada - AAT a fim de reforçar a adução de água tratada produzida na ETA Central até ao Centro de Reservação do Alvinópolis com 3.639,80 m e de diâmetro de 400 mm.

Para o atendimento do Setor Cerejeiras será necessário implantar uma Adutora de Água Tratada para conduzir a água da Centro de Reservação Central para o Centro de Reservação Cerejeiras com 6.221,17 m e diâmetro de 600 mm.

Para o atendimento do Setor Usina será necessário implantar uma Adutora de Água Tratada para conduzir a água do Centro de Reservação Cerejeiras para o Centro de Reservação Usina com 13.114,93 m e diâmetro de 100 mm.

Quadro 7 – Adutora de Água Tratada para Implantação – Alternativa III

ALTERNATIVA III											
Adutora de Água Tratada - AAT		Comprimento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (l/s)	Diâmetro adotado (mm)	Velocidade (m/s)	Material	Prof média (m)	Tipo de pavimento	
Origem	Destino		Origem	Destino						Asfalto	S/pav
CR. Alvinópolis	CR. Portão	12.924,70	847	881	12,36	150	0,89	FoFo	1,50	100	
CR. Cerejeiras	CR. Maracanã	7.476,35	837	791	23,64	200	0,96	FoFo	1,50	100	
CR. Central	CR. Alvinópolis	3.639,80	822	847	121,14	500	1,10	FoFo	2,00	100	
CR. Cerejeiras	CR. Usina	13.114,93	837	802	4,61	100	0,74	FoFo	1,50	80	20
CR. Central	CR. Cerejeiras	6.221,17	824	838	212,32	600	0,95	FoFo	1,50	100	

Elevatória

Elevatória de Água Tratada

Nesta Alternativa será necessária a implantação de três Estações Elevatória de Água Tratada – EEAT.

Para o atendimento do Setor Alvinópolis será necessária a implantação de uma EEAT de forma a aduzir a água do Centro de Reservação Central para o Centro de Reservação Alvinópolis com Vazão de 121,14 l/s e potência de 138 cv.

Para o atendimento do Setor Portão será necessário a implantação de uma EEAT de forma a aduzir a água do Centro de Reservação Alvinópolis para o Centro de Reservação do Setor Portão com Vazão de 12,36 l/s e potência de 33 cv.

Para o atendimento do Setor Cerejeiras será necessário a implantação de uma EEAT de forma a aduzir a água do Centro de Reservação Central para o Centro de Reservação do Setor Cerejeiras com Vazão de 212,32 l/s e potência de 158 cv.

O quadro abaixo apresenta resumidamente as implantações necessárias descritas acima.

Quadro 8 – Elevatórias de Água Tratada para Implantação – Alternativa III

ALTERNATIVA III						
Estação Elevatória de Água Tratada	Origem	Destino	Vazão (L/s)	Potência Necessária (CV)	Potência Necessária (KWh)	Potência Instalada (CV)
EEAT - 14	CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	121,14	137,42	101,14	148,00
EEAT-11	CR. Alvinópolis	CR. Portão	12,36	32,05	23,59	33,00
EEAT - 16	CR. Central	CR. Cerejeiras	212,32	157,59	115,99	158,00

Reservação

Para um atendimento do Setor Central será necessária a implantação de um reservatório com capacidade de 3.000 m³ para atendimento da região com previsão de implantação no ano 5.

Para o Setor Alvinópolis será necessária a implantação de um reservatório com capacidade de 1.000 m³ para implantação no ano 4.

Para o Setor Maracanã será necessária a implantação de um reservatório com capacidade de 1.000 m³ para implantação no ano 2.

Para os Setores isolados Portão e Usina será necessário a implantação de um reservatório com capacidade de 200 m³ em cada um do mesmo, para implantação no ano 2.

Tabela 15 – Necessidades de Reservação – Alternativa III

ALTERNATIVA I					
Setor de Reservação	**Setor de Abastecimento**	**Qdiaria max (m³/dia)**	**Reservação Necessária (m³)**	**Reservação Existente (m³)**	**Reservação Projetado (m³)**
I	Centro Zona Baixa	12.101	4.034	4.000,00	
	Estância Parque Atibaia	566	189		
	Zona Alta Jd. dos Pinheiros	414	138		3.000,00
	Centro Zona Alta	1750	583		
	Alvinópolis Zona Baixa	11.298	3.766	5.800	1.000,00
	Arco – Íris	10,94	4		
	Flamboyant	90,22	30		
	Alvinópolis Zona Alta	1.433	478		
	Cerejeiras Imp. Zona Baixa	10.184	3.395	3.000,00	
	Cerejeiras Imp. Zona Alta	418	139	400,00	
	Maracanã	1.362	454	0,00	1.000,00
	Norte-Tanque	**764**	**256**	600,00	
	Sul-Portão	**712**	**237**	400,00	200,00
	Oeste-Usina	**265**	**89**	**0,00**	200,00
TOTAL		**41.368**	**13.792**	**14.200,00**	5.400,00

Rede de Distribuição

A Rede de Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água de Atibaia necessitará de implantação e reforço em sua rede primária ao longo do período de projeto em virtude do aumento da demanda.

No estudo comparativo de alternativa esses reforços e ampliações serão os mesmos independente da alternativa visto que não haverá modificação nos setores de pressão, diante disso não será objeto de analise neste Estudo de Alternativas.

Tabela 16 - Resumo da Alternativa III do Sistema de Abastecimento de Água

ALTERNATIVA III		
Unidade do Sistema de Abastecimento de Água	**Características Técnicas**	**Ano de Implantação**
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA		
AAT-11 - CR. ALVINÓPOLIS - CR. PORTÃO	L= 12.924,70 m, Diâmetro= 150 mm	2
AAT-12 - CR. CEREJEIRAS - CR. MARACANÃ	L= 7.476,35 m, Diâmetro= 200 mm	2
AAT-14 - CR. CENTRAL - CR. ALVINÓPOLIS	L= 3.639,80 m, Diâmetro= 400 mm (REFORÇO)	2
AAT-15 - CR. CEREJEIRAS - CR. USINA	L= 13.114,93 m, Diâmetro = 100 mm	5
AAT-16 - CR. CENTRAL - CR. CEREJEIRAS	L= 6.221,17 m, Diâmetro= 600 mm	2
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA		
EEAT-11 - CR. ALVINÓPOLIS - CR. PORTÃO	Vazão= 12,36 l/s, Hman= 86,62 m.c.a., Pot= 33 cv	2
EEAT-14 - CR. CENTRAL - CR. ALVINÓPOLIS	Vazão= 121,14 l/s, Hman= 37,90 m.c.a., Pot= 138 cv	2
EEAT-16 - CR. CENTRAL - CR CEREJEIRAS	Vazão= 212,32 l/s Hman= 24,80 m.c.a. Pot= 158 cv	5
CENTRO DE RESERVAÇÃO		
ÁREA CENTRAL	RESERVATÓRIO DE 3.000 m³	2
ALVINÓPOLIS	RESERVATÓRIO DE 1.000 m³	2
MARACANÃ	RESERVATÓRIO DE 1.000 m³	2
PORTÃO	RESERVATÓRIO DE 200 m³	2
USINA	RESERVATÓRIO DE 200 m³	4
PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS		
CONDOMÍNIOS	SETORES CONTEMPLADOS COM PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 3ª ETAPA	18 E 19
MARANGUAPE		
ZA CENTRO	SETORES CONTEMPLADOS COM PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 1ª ETAPA	1 A 10
ZB CENTRO		
ZA ALVINÓPOLIS		
ZB ALVINÓPOLIS		
ZA CEREJEIRAS		
ZB CEREJEIRAS		
ZONA NOVA	SETORES CONTEMPLADOS COM PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 2ª ETAPA	11 A 17
PINHEIROS		
ESTÂNCIA PARQUE		
ARCO IRIS		
CUSTOS OPERACIONAIS		
ENERGIA ELÉTRICA	CONSUMO DE ENERGIA	1 A 20

1.23 CRITÉRIOS E PARÂMETROS ADOTADOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Coeficiente de Variação de Vazão

O consumo médio per capita de água do município foi estabelecido tendo como referência o padrão de consumo local, a vazão de projeto adotada é de 200 l/hab/dia.

Os demais coeficientes adotados foram os seguintes:

- Vazão máxima diária: $K_1 = 1,2$
- Vazão máxima horária: $K_2 = 1,5$
- Coeficiente de retorno de esgotos: C = 0,80
- Taxa de infiltração: ti = 0,05 l/s.km de rede

Alcance do Projeto

Este projeto implanta o sistema de esgotamento sanitário no município. A extensão da rede coletora será projetada para saturação do sistema, pois o número de ligações potenciais no município é inferior a demanda teórica, se considerada toda população. Isso ocorre porque a implantação da rede obedece a critérios de viabilidade econômica diretamente proporcional ao adensamento dos bairros e regiões do município.

Dessa forma, o sistema de esgotamento sanitário será projetado para atender a população de projeto.

Obtenção da Vazão de Contribuição

Com base em dados e estudos anteriores e conhecimento sobre sistemas de esgotamentos sanitários e também das informações sobre a altimetria da cidade, fizemos a delimitação das Sub-bacias que de certa forma são fundamentais para a concepção apontada para o sistema de esgotamento sanitário de Atibaia.

Desta forma para cada Sub-bacia foram avaliadas as vazões em acordo com os limites estudados em face de topografia e as populações atuais e futuras além dos consumos per capitas estabelecidos.

Visto a área de intervenção, a vazão foi determinada trecho a trecho, de forma geométrica considerando o acréscimo de vazões pelas ligações teóricas.

Coeficientes e Parâmetros de Variação de Vazões

Para efeito da quantificação das vazões de esgotos, serão utilizados os seguintes coeficientes e parâmetros, consagrados na literatura:

<u>Coeficiente K1 e K2</u>

A relação entre a vazão do dia de maior demanda e a do dia de demanda média será adotada como $K_1 = 1,2$ para o sistema de coleta.

A relação entre vazão da hora de maior demanda e a da hora de demanda média do dia de maior demanda, será adotada como $K_2 = 1,5$ para o sistema de coleta.

Coeficiente de Retorno

A relação entre a vazão de esgoto produzida e a vazão de água potável consumida será como C = 0,8.

Coeficiente de Vazão para Elevatórias

Para efeito de estimativa do porte das estações elevatórias que resultarem nas alternativas formuladas será adotado uma vazão igual à vazão média consumida multiplicada pelos coeficientes K_1, K_2 e C, no que se refere à avaliação da vazão máxima. Quanto à vazão mínima, será considerada como sendo 50% da média. Em ambos os casos serão adicionados a vazão de infiltração.

Coeficiente de Vazão para Sistema de Tratamento

A vazão máxima produzida normalmente é calculada da mesma forma que para as elevatórias. Entretanto, a vazão máxima afluente ao sistema de tratamento será aqui adotada como sendo 1,2 vez a média, adicionada à vazão de infiltração, em virtude da capacidade de armazenamento do pico máximo.

Vazões

As vazões de projeto, para fins de dimensionamento do sistema coletor, são aquelas correspondentes à situação de saturação urbana.

Para efeito de dimensionamento do sistema, foi adotado um padrão de referência para contribuição de esgotos equivalente à vazão de contribuição de uma economia residencial média, com ocupação de 3,63 habitantes (uma família), e que denominamos **Q_{eq},** ou contribuição equivalente, correspondente a:

$$Q_{esg\cdot média} = Q_{eq.}$$
$$Q_{esg\cdot média} = q \times tx_{oc.} \times C$$

$$Q_{esg\cdot \max.} = Q_{esg\cdot média} \times k_1 \times k_2 \Big/ 86.400 s/dia$$

Dessa maneira, cada residência tem contribuição igual a 1 Q_{eq} , e prédios de apartamentos têm contribuição = n x Q_{eq} , onde n é o número de apartamentos.

Na mesma linha, consumidores não residenciais tiveram suas vazões convertidas para o padrão de referência citado.

Os consumidores não residenciais foram classificados em dois tipos: comuns (consumos usuais) e especiais (grandes consumidores), de acordo com o padrão de consumo.

Os consumidores especiais tiveram suas vazões definidas caso a caso, com base em dados de micro medição, conforme apresentado em cada projeto, e suas contribuições igualmente convertidas em $Q_{eq.}$.

Vazão de infiltração

A norma NBR 9649 da ABNT indica um valor com variação de 0,05 a 1,0 l/s.km como taxa de contribuição de infiltração.

Na falta informações mais apropriadas ao local indicamos uma taxa de infiltração de 0,05 L/s.km para a rede existente e rede a serem executadas com tubos plásticos.

Consumo per capita

A vazão de projeto adotada é de 200 l/hab.dia, levando-se em consideração os padrões socioeconômicos desta região.

Rede Coletora

As diretrizes adotadas para lançamento da Rede Coletora são as seguintes:

- A extensão da rede deve ser minimizada;
- As profundidades igualmente devem ser mínimas.

As técnicas aplicadas são:

- A Rede Coletora envolve cada quadra, percorrendo cada face da quadra, de acordo com os levantamentos contidos na planta de caracterização geral, buscando a melhor condição topográfica;
- O traçado deve procurar as linhas de escoamento natural do terreno, conforme identificado nos levantamentos de campo, o que permite menores profundidades;
- A locação preferencial em áreas protegidas do tráfego de veículos, sob passeios e áreas verdes, contribui para reduzir os recobrimentos necessários à proteção da tubulação;
- O desenho do sistema coletor deve ser orientado à desconcentração de vazões, de maneira a se obter o melhor aproveitamento da capacidade hidráulica dos coletores e, em consequência, menores diâmetros.

Critério Adotado para Implantação de Rede Coletora

O sistema de coleta usualmente é implantado obedecendo a adensamentos que propiciem condições de atendimento a aspectos sanitários da região e também para remuneração satisfatória do capital investido.

Desta forma consideramos os dois fatores mencionados associados e concluímos por estabelecer a implantação de rede coletora em áreas com adensamento médio em torno de 50 hab/ha o que equivale à ocupação de 70% de uma quadra.

Com base neste critério e considerando as etapas de projeto estabelecidas foi possível obter a população e economias a serem atendidas, e posteriormente em acordo com a taxa de 2 metros de rede por habitante recomendado pelo **Termo de Referência** para sistema de coleta em acordo com a filosofia condominial, chegamos à extensão de rede coletora.

Pré-dimensionamento dos Coletores-tronco, Interceptores, Elevatórias e Linhas de Recalque.

A verificação do comportamento hidráulico da rede coletora foi feita através da utilização software para Projeto de Redes de Esgoto Sanitário, conhecido como CESG, desenvolvido de acordo com os padrões das normas brasileiras, pela equipe da FCTH – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DA HIDRÁULICA.

O dimensionamento hidráulico dos coletores de esgotos obedece aos métodos comumente aplicados aos condutos livres, admitindo-se o regime permanente e uniforme de escoamento. As fórmulas aplicadas no cálculo hidráulico são as seguintes:

a.) Equação da continuidade

$$Q = V \times A_M$$

Q - vazão (m³/s);

V - velocidade (m/s);

A_M - área molhada (m²);

b.) Fórmula de Manning

$$V = \frac{1}{n} \times (R_H^{1/3} \times I^{1/2})$$

V - velocidade (m/s)

n - coeficiente de rugosidade, admitido = 0,0013.

R_H - raio hidráulico (m)

I - declividade (m/m);

c.) Raio Hidráulico

$$R_H = \frac{A_M}{2P_M}$$

A_M - Área molhada (m²);

$2P_M$ – Perímetro molhado (m).

Técnica de dimensionamento simplificado

A topografia em que preponderam declividades aparentes, quase sempre acima das mínimas utilizadas nos sistemas de esgotos, juntamente com as técnicas de desconcentração das vazões e a flexibilidade de traçado própria do sistema, permitiu que a grande maioria dos trechos pudessem ser dimensionados economicamente de modo simplificado.

O item seguinte apresenta a lógica que sustenta a técnica de dimensionamento simplificado adotado.

Critérios adotados

Para o dimensionamento simplificado dos coletores, além do que já foi exposto, foram adotados critérios quanto à seção molhada na tubulação e para a seleção das declividades de dimensionamento, relacionados na seqüência.

Declividades (I)

As declividades consideradas no dimensionamento dos coletores são as seguintes:

a.) I_{min} = 0,005 m/m para trechos com terreno tendendo a plano ou com declividades moderadas, dimensionadas de forma simplificada;

b.) **I** = 0,01 m/m para trechos com terreno de declividades acentuadas, apontando para o sentido de escoamento do coletor, dimensionado de forma simplificada;

c.) **I** conforme cálculo hidráulico e atendendo ao critério da tensão trativa, para trechos dimensionados com base em nivelamento topográfico.

Verificação hidráulica de coletores

A verificação da capacidade hidráulica e das condições de escoamento de coletores, nas condições definidas para o dimensionamento simplificado, está apresentada na tabela a seguir:

Tabela 17 - Parâmetros de Verificação Hidráulica dos Coletores

Declividade – I (m/m)	Vazões Notáveis	Diâmetros (mm)	Condições de Escoamento		
			Lâmina(%)	Tensão Trativa (Pa)	Velocidade (m/s)
0,005	2,50	100	60	1,39	0,50
	9,80	150	75	2,26	0,69
	21,10	200		3,02	0,84
	38,30	250		3,77	0,97
	62,00	300		4,52	1,10
	94,00	350		5,28	1,22
	134,20	400		6,03	1,33
	183,50	450		6,79	1,44
0,01	3,45	100	60	2,77	0,70
	13,85	150	75	4,52	0,98
	29,90	200		6,03	1,18
	54,20	250		7,54	1,37
	88,00	300		9,05	1,55
	133,00	350		10,56	1,72
	189,80	400		12,07	1,88
	259,50	450		13,57	2,03

Dimensionamento dos Coletores

O dimensionamento hidráulico simplificado dos coletores, propriamente dito, foi realizado com auxilio da próxima tabela, mediante seleção de diâmetros em função das contribuições equivalentes (vazão) e da condição de declividade de cada trecho.

Tabela 30 - Planilha de Dimensionamento dos coletores por capacidade

Condição	Declividade I (m/m)	Vazões Notáveis Q (L/s)	Diâmetros D (mm)	Capacidade de atendimento (Q_{eq})
Condição 1 Terrenos planos e com inclinação moderada	0,005	2,50	100	222
		9,80	150	871
		21,10	200	1.805
		38,30	250	3.404
		62,00	300	5.528
		94,00	350	8.355
		134,20	400	11.928
		183,50	450	16.311
Condição 2 Terrenos com inclinação acentuada no sentido da declividade do coletor	0,01	3,45	100	306
		13,85	150	1.231
		29,90	200	2.657
		54,20	250	4.817
		88,00	300	7.822
		133,00	350	11.822
		189,80	400	16.871
		259,50	450	23.066

Utilizadas as especificações de projeto, definidas nos itens anteriores, foi determinada a implantação da Rede Coletora. O lançamento da rede, considerando as vazões de contribuição para cada trecho e a utilização de tubos de PVC JEI (Junta Elástica Integrada) – NBR 7362, com base na topográfica local levantada em estudos anteriores, resultou em extensões de rede estabelecidas com a utilização do software CESG, desenvolvido pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica.

Estação Elevatória de Esgoto Bruto

Cálculo do Volume

A utilização de bombas de velocidade variável requer um volume útil menor tendo em vista a acomodação do bombeamento às vazões de chegada. Para recalque à vazão constante o volume do poço úmido será de maiores proporções para evitar partidas muito freqüentes de bombeamento. A despeito disto a segunda hipótese é mais corriqueira em função da simplificação na operação, principalmente em pequenas EEE. Para motores inferiores a 20 HP o tempo entre duas partidas consecutivas não deve ser inferior a 10 minutos. Em qualquer situação não se deve prever mais que quatro partidas por hora para evitar fadiga nas partes elétricas das instalações. Por outro lado, períodos de detenção superiores a 30 minutos (NBR 12208/1992) não são recomendáveis, pois, períodos assim originariam

sedimentações e condições sépticas indesejáveis. Tendo em vista o exposto adotou-se 10 minutos como período de parada quando a vazão afluente corresponder à média de projeto.

Assim, o "volume útil V" do poço úmido é determinado pela expressão:

$$V = q \cdot t$$

Onde q é a vazão afluente e t é o período de parada do bombeamento.

Linha de Recalque e potencia consumida

O dimensionamento econômico de instalações de recalque pode ser feito através da fórmula de Bresser ($D=k_1*Q^{1/2}$), pois o sistema funciona durante 24 horas/dia, com Q em m³/s.

A potência P consumida pelo conjunto motor-bomba (potência de entrada) expressa em quilowatt (KW) é dada pela expressão:

$$P = 10^3.\gamma.Q_b.H / (75.\eta_b \cdot hm),$$

Onde "$\eta_b \cdot \eta_m$" e é denominado de rendimento "η" do conjunto.

Freqüentemente a potência nominal é expressa em cavalos-vapor (cv) ou em "*horse-power*" (HP), sendo 1 cv = 0,986 HP = 0,7355 KW.

Para determinação da perda de carga nas tubulações de sucção e recalque, utilizou-se a *fórmula de Hazen-Williams (1)*, sem dúvida, a fórmula prática mais empregada pelos calculistas para condutos sob pressão desde 1920, principalmente em pré-dimensionamentos. Com resultados bastante razoáveis para diâmetros de 50 a 3500 mm, é equacionada da seguinte forma:

$$(1)\ J = 10{,}643.C^{-1,85}.\ D^{-4,87}.\ Q^{1,85},$$

Onde **C** é o coeficiente de rugosidade que depende do material e da conservação deste.

Dimensões Úteis

Determinado o volume útil, parte-se para a definição de sua forma geométrica, ou seja, altura, largura e comprimento, observando-se, de um modo geral, as orientações a seguir descritas.

- Altura - É função do nível da extravasão (em torno de 30 centímetros acima) ou do nível máximo de alarme (aproximadamente 15 centímetros acima) e, dependendo do volume útil calculado, das dimensões então definidas, da natureza da elevatória, das características das bombas selecionadas, a faixa de operação deve ficar entre 1,0 e 1,6 metros;

- Largura - Depende do distanciamento das sucções entre si e das paredes ou no caso de bombas submersas, das condições hidráulicas da sucção e da disposição física em relação às outras unidades da elevatória;
- Comprimento - Suficiente para instalação adequada dos conjuntos elevatórios com as folgas necessárias para montagem e inspeção.

Velocidades

São recomendados, de acordo com a NBR 12208/1992, os seguintes limites de velocidade:

a) na sucção: 0,6 – 1,5 m/s

b) no recalque: 0,6 – 3,0 m/s

Roteiro dos Cálculos Preliminares

- População do projeto $\rightarrow$ P = Nº de casas x Média de pessoas por Residência

- Per capita de consumo d'água $\rightarrow$ q = 150 l/hab.dia $\rightarrow$ 0,15 m³/hab.dia **(adotado)**;

- Volume médio diário de contribuição $\rightarrow$ Q = C x q x Pop.

- Vazões (para K_1 = 1,20, K_2 = 1,50 e K_3 = 0,5 e TI = 0,2 l/s.Km)

1) doméstica média do dia de maior contribuição $\rightarrow$ $Q_d = K_1 \times Q / 86.400$

2) doméstica máx. do dia de maior contribuição $\rightarrow$ $Q_{d,máx} = K_2 \times Qd = 1,50\ Qd$

3) máxima vazão de projeto (tempo de chuva) $\rightarrow Q_{h,máx} = Q_{d,máx}$ + TI x L rede coletora a montante da elevatória

4) mínima de projeto (tempo seco) $\rightarrow$ $Q_{mín} = K_3 \times Q /86.400$

Volume do poço úmido (admitindo-se um período de parada (t_p) de 10 min quando a vazão de chegada corresponder a Q_d).

- Pré-dimensionamento do volume $\rightarrow$ $V = t_p \times Q_d$ = (10 min x 60 seg.) x Q_d

Testando este valor para:

1) parada máx.(vazão de chegada mínima) $\rightarrow$

$t_{p,máx}$ = V/Qmín= (menor que 30 min, de acordo com a NBR 12208/1992)

2) funcionamento mínimo (vazão da chegada mínima)

$t_{f,mín} = V/(Q_b - Q_{mín})$

1.24 CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS EM 2010 e 2030

A seguir são apresentados os resumos das vazões de esgotos por bacia de contribuição, para os anos de 2010, 2030, estimada no âmbito deste Plano Municipal de Saneamento para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Atibaia.

Tabela 31 – Resumo das Vazões de Esgoto por Bacia de Contribuições de Esgotos – 2010

Bacia Hidrográfica / Área de Influência	Pop. Bacia (hab)	Vazão Esgoto (L/s)	Qinf (L/s)	Qtotal (L/s)	Capacidade de Tratamento Instalada (L/s)
Bacia/Área 01	588	1,96	0,05	2,01	
Bacia/Área 02	12.671	42,24	0,98	43,22	
Bacia/Área 03	21.163	70,54	1,64	72,18	
Bacia/Área 09	17.727	59,09	1,37	60,46	
SISTEMA CAETETUBA (I)	**52.149**	**173,83**	**4,04**	**177,87**	
Bacia/Área 03F	7.832	26,11	0,61	26,72	
Bacia/Área 04	23.447	78,16	1,82	79,98	
Bacia/Área 05	5.449	18,16	0,42	18,59	
Bacia/Área 06	759	2,53	0,06	2,59	
Bacia/Área 07	6.603	22,01	0,51	22,52	
Bacia/Área 08	3.701	12,34	0,29	12,62	
Bacia/Área 10	1.974	6,58	0,15	6,73	
SISTEMA CENTRAL(II)	**49.766**	**165,89**	**3,86**	**169,74**	
TOTAL (I) + (II)		**339,72**	**7,90**	**347,62**	
Norte-Tanque	5.302	17,67	0,41	18,09	
Sul-Portão	4.603	15,34	0,36	15,70	
Oeste-Usina	1.476	4,92	0,11	5,03	
Maracanã	8.436	28,12	0,65	28,77	
Total Geral	**121.731**	**405,77**	**9,43**	**415,21**	

Tabela 18 – Resumo das Vazões de Esgoto por Bacia de Contribuições de Esgotos - 2030
Critérios e Parâmetros de concepção

Bacia Hidrográfica / Área de Influência	Pop. Bacia (hab)	Vazão Esgoto (L/s)	Qinf (L/s)	Qtotal (L/s)	Capacidade de Tratamento Instalada (L/s) N
Bacia/Área 01	933	2,80	0,06	2,86	
Bacia/Área 02	20.642	61,93	1,33	63,26	
Bacia/Área 03	33.122	99,37	2,14	101,51	
Bacia/Área 09	28.137	84,41	1,82	86,23	
SISTEMA CAETETUBA (I)	82.835	**248,50**	**5,35**	**253,85**	
Bacia/Área 03F	12.198	36,60	0,79	37,38	
Bacia/Área 04	36.357	109,07	2,35	111,42	
Bacia/Área 05	7.981	23,94	0,52	24,46	
Bacia/Área 06	1.204	3,61	0,08	3,69	
Bacia/Área 07	10.484	31,45	0,68	32,13	
Bacia/Área 08	5.874	17,62	0,38	18,00	
Bacia/Área 10	3.134	9,40	0,20	9,60	
SISTEMA CENTRAL(II)	77.233	**231,70**	**4,99**	**236,69**	
TOTAL (I) + (II)		**480,20**	**10,34**	**490,54**	
Norte-Tanque	8.416	25,25	0,54	25,79	
Sul-Portão	7.306	21,92	0,47	22,39	
Oeste-Usina	2.342	7,03	0,15	7,18	
Maracanã	13.389	40,17	0,86	41,03	
Total Geral	**191.520**	**574,56**	**12,37**	**586,93**	

1.25 PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS ALTERNATIVAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ALTERNATIVA I

De forma geral esta alternativa propõe:

1. Manter e Ampliar a ETE Estoril
2. Implantar a ETE Caetetuba
3. Desativar ETE Cerejeiras
4. Desativar ETE Jardim das Palmeiras
5. Implantar sistema de coleta e tratamento nos núcleos isolados Portão, Tanque, Usina e Maracanã

O detalhamento da Alternativa I, por unidade funcional do SES, é feito a seguir:

Tratamento

Para a Bacia Usina é necessária a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto. Esta Estação de Tratamento deverá atender a vazão de 10 l/s, inclusive com a reversão dos esgotos que estão ao lado direito da Rodovia D. Pedro, os esgotos produzidos na área da Pedreira.

Para a Bacia Portão será necessária a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto. Esta Estação de Tratamento com capacidade de 25 l/s, inclusive com a reversão dos esgotos produzidos na área que está do lado esquerdo da Rodovia Fernão Dias.

Para a Bacia Tanque será necessária a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto. Esta Estação de Tratamento deverá ter capacidade de 30 l/s, inclusive com a reversão dos esgotos que estão ao lado direito da Rodovia Fernão Dias, os esgotos produzidos na área do Jardim Paraíso.

Para a Bacia Maracanã será necessária a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto com capacidade de 50 l/s.

O quadro mostra um resumo das ETE's a serem implantadas.

Quadro 9 – Estação de Tratamento de Esgoto para Implantação – Alternativa I

ETE	Capacidade (l/s)
SES USINA	10
SES PORTÃO	25
SES TANQUE	30
SES MARACANÃ	50

Coletor Tronco

Para esta alternativa propõe a implantação de alguns coletores sendo os principais os Coletores Taboão e Folha Larga que conduzem seus efluentes para Estação de Tratamento de Esgoto (ETE – Caetetuba).

Para conduzir os efluentes para ETE – Estoril será necessário a implantação de alguns Coletores sendo os principal o Coletor Itapetinga.

O Detalhamento de cada coletor tronco que será implantado é demonstrado abaixo.

Quadro 10 – Coletores Tronco para Implantação – Alternativa I

VAI PARA ETE CAETETUBA			Extensão (m)	DN	Situação	Pavimentação	
Nome	Origem	Destino				S/ asfalto	Asfalto
Coletor Folha Larga	Sub-Bacia 2	Junção Sub-Bacia 9	2.830,75	300	Projetado	10%	90%
Coletor Folha Larga	Junção Sub-Bacia 9	EEE Final Caetetuba / Sub-Bacia 9	682,15	800	Projetado	10%	90%
Coletor EEE-01	Sub-Bacia 9	Junção Coletor Folha Larga / Sub-Bacia 9	880,80	200	Projetado	10%	90%
Coletor Taboão	Sub-Bacia 3	Junção Coletor 3A / Sub-Bacia 3	2.365,65	300	Projetado	10%	90%
Coletor Taboão	Junção Coletor 3A / Sub-Bacia 3	Sub-Bacia 3	1.109,10	200	Projetado	10%	90%
Coletor Taboão	Sub-Bacia 3	Junção Coletor 3B / Sub-Bacia 3	1.778,60	400	Projetado	10%	90%
Coletor Taboão	Junção Coletor 3B / Sub-Bacia 3	Junção Coletor Folha Larga / Sub-Bacia 9	1.117,90	600	Projetado	10%	90%
Coletor 3B	Sub-Bacia 3	Coletor Taboão / Sub-Bacia 3	685,60	200	Projetado	10%	90%
VAI PARA ETE ESTORIL			Extensão (m)	Dn	Situação	Pavimentação	
Nome	Origem	Destino				S/ asfalto	Asfalto
Coletor EEE-04	Sub-Bacia 4	EEE-04 / Sub-Bacia 4	860,00	300	Projetado	10%	90%
Coletor Itapetinga	Sub-Bacia 4	Sub-Bacia 4	615,70	400	Projetado	10%	90%
Coletor dos Pintos	Sub-Bacia 4	Junção Coletor Itapetinga / Sub-Bacia 4	767,90	300	Projetado	10%	90%
Coletor Pinheiros	Sub-Bacia 7	EEE-07/ Sub-Bacia7	1.897,70	300	Projetado	0%	100%

Estação Elevatória de Esgoto

Devido à topografia acidentada do município será necessária a instalação de uma série de estações elevatórias ao longo do sistema.

Para efeito comparativo da melhor alternativa foi feita analise de implantação das seguintes estações elevatórias:

1. Ponte – será necessária a instalação de uma elevatória no bairro para a transposição do rio Atibaia com Vazão estimada de 5 l/s e Potência estimada de 3 cv.

2. Fórum – com objetivo de fazer a reversão do esgoto produzido na área do entorno do Fórum para o Coletor Tronco Jerônimo para tratamento deste esgoto na ETE Estoril será necessário a implantação de uma elevatória com Vazão estimada de 2 l/s e Potência estimada de 4 cv.

3. Jardim dos Pinheiros II – para reversão do esgoto gerado na parte do bairro próximo a rodovia D Pedro que não podem ser conduzido por gravidade até a EEE Jardim dos Pinheiros será necessária a implantação de uma elevatória com Vazão estimada de 3 l/s e Potência estimada de 2 cv.

Quadro 11 – Estação Elevatória de Esgoto para Implantação – Alternativa I

EEE Tipo	Local	Diâmetro (m)	Prof. (m)	Vazão (l/s)
EEE Fórum	Sub-Bacia 5	1,50	6,70	5,00
EEE Jd. dos Pinheiros II	Sub-Bacia 8	1,50	6,70	5,00
EEE Ponte	Sub-Bacia 5	1,50	6,70	5,00
EEE Estoril	Sub-Bacia 4	1,50	6,70	5,00
EEE Maristela/Arco-Íris	Sub-Bacia 4	1,50	6,70	5,00
EEE Parque das Nações	Sub-Bacia 10	1,50	6,70	5,00
EEE Brogotá	Sub-Bacia 9	1,50	6,70	5,00
EEE D. Pedro	Sub-Bacia 9	1,50	6,70	5,00
EEE Jd. do Trevo	Sub-Bacia 9	1,50	6,70	5,00
EEE São Felipe	Sub-Bacia 9	1,50	6,70	5,00

Linhas de Recalque

Para efeito comparativo da melhor alternativa foi feita analise de implantação das seguintes linhas de recalque:

1. Ponte – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 790,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
2. Fórum – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 370,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
3. Jardim dos Pinheiros II – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 280,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
4. Estoril – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 500,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
5. Maristela/Arco-Íris – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 355,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
6. Parque das Nações – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 467,70 m e diâmetro estimado de 100 mm.
7. Brogotá – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 1265,60 m e diâmetro estimado de 100 mm.
8. D. Pedro – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 910,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
9. Jd. do Trevo – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 855,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
10. São Felipe – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 1263,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.

Quadro 12 – Linha de Recalque para Implantação – Alternativa I

VAI PARA ETE ESTORIL									
Nome	**Origem**	**Destino**	**Extensão (m)**	**DN**	**Situação**	**Material**	**Prof. Média (m)**	**Tipo de pavimento**	
LR Estoril	Sub-Bacia 4	CT Sub-Bacia 5	500,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR Fórum	Sub-Bacia 5	CT Sub-Bacia 5	370,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR Jd. dos Pinheiros II	Sub-Bacia 8	CT Sub-Bacia 5	280,50	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR Maristela/Arco-Íris	Sub-Bacia 4	Sub-Bacia 4	355,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR Parque das Nações	Sub-Bacia 10	CT Sub-Bacia 5	467,70	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR Brogotá	Sub-Bacia 9	CT Sub-Bacia 5	1.265,60	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR D. Pedro	Sub-Bacia 9	Sub-Bacia 9	910,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR Jd. do Trevo	Sub-Bacia 9	Sub-Bacia 9	855,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR Ponte	Sub-Bacia 5	CT Sub-Bacia 5	790,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR São Felipe	Sub-Bacia 9	Sub-Bacia 9	1.263,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%

LR: Linha de Recalque *CT: Coletor Tronco*

Rede Coletora

A Rede Coletora do Sistema de Esgotamento Sanitário de Atibaia necessitará de implantação em sua rede coletora ao longo do período de projeto em virtude do aumento da demanda.

No estudo comparativo de alternativa essas ampliações serão os mesmos independente da alternativa visto que não haverá modificação nas Sub-bacias, diante disso não será objeto de analise neste Estudo de Alternativas.

Tabela 19 - Resumo da Alternativa I do Sistema de Esgotamento Sanitário

ALTERNATIVA I		
Unidade do Sistema de Esgotamento Sanitário	**Características Técnicas**	**Ano de Implantação**
ETE CAETETUBA		
Coletor Tronco		
Coletor 2	L= 263,20 m - DN 200	9
Coletor 3A	L= 1067,45 m - DN 150	10
EEE - 01	L= 880,80 m - DN 200	9
Folha Larga	L= 2830,75 m - DN 300	8
Folha Larga	L = 682,15 m - DN 800	5
Taboão	L= 2365,65 m - DN 300	8
Taboão	L= 1109,10 m - DN 200	7
Taboão	L= 2887,70 m - DN 400	5
Taboão	L= 1117,90 m - DN 600	5
3B	L= 685,60 m - DN 200	9
ETE ESTORIL		

ALTERNATIVA I		
Unidade do Sistema de Esgotamento Sanitário	**Características Técnicas**	**Ano de Implantação**
Coletor Tronco		
Rede Coletora dos Pintos	L= 1743,15 m - DN 200	2
Pinheiros	L= 1897,7 m - DN 300	1
EEE - 04	L= 860,00 m - DN 300	3
Itapetinga	L= 615,70 m - DN 400	3
Coletor dos Pintos	L= 767,90 - DN 300	1
Elevatórias de Esgoto Bruto		
EEE Fórum	Q= 5,0 l/s - Hman= 15 mca	9
EEE Jd. dos Pinheiros II	Q= 5,0 l/s - Hman= 7 mca	10
EEE Ponte	Q= 5,0 l/s - Hman= 12 mca	2
EEE Estoril	Q= 5,0 l/s - Hman= 7 mca	3
EEE Maristela/Arco Iris	Q= 5,0 l/s - Hman= 11 mca	2
EEE Pq. Das Nações	Q= 5,0 l/s - Hman= 13 mca	6
EEE Brogotá	Q= 5,0 l/s - Hman= 12 mca	12
EEE D. Pedro	Q= 5,0 l/s - Hman= 14 mca	11
EEE Jd. do Trevo	Q= 5,0 l/s - Hman= 10 mca	4
EEE São Felipe	Q= 5,0 l/s - Hman= 16 mca	7
Linha de Recalque		
EEE Fórum	L= 370,00 - DN 100	10
EEE Jd. dos Pinheiros II	L= 280,00 - DN 100	10
EEE Ponte	L= 790,00 - DN 100	2
EEE Estoril	L= 500,00 - DN 100	3
EEE Maristela/Arco Iris	L= 355,00 - DN 100	2
EEE Pq. Das Nações	L= 467,70 - DN 100	6
EEE Brogotá	L= 1.265,60 - DN 100	12
EEE D. Pedro	L= 910,00 - DN 100	11
EEE Jd. do Trevo	L= 855,00 - DN 100	4
EEE São Felipe	L= 1.263,00 - DN 100	7
Estação de Tratamento de Esgoto		
SES USINA	Q= 10 l/s	11
SES PORTÃO	Q= 25 l/s	6
SES TANQUE	Q= 30 l/s	19
SES MARACANÃ	Q= 50 l/s	20

ALTERNATIVA II

De forma geral esta alternativa propõe:

1. Manter e Ampliar a ETE Estoril
2. Implantar a ETE Caetetuba
3. Desativar ETE Cerejeiras
4. Desativar ETE Jardim das Palmeiras
5. Implantar sistema de coleta e tratamento nos núcleos isolados Portão, Tanque, Usina e Maracanã
6. Implantação de interceptor na margem esquerda do Rio Atibaia, com 7.000 metros de extensão.

O detalhamento da Alternativa II, por unidade funcional do SES, é feito a seguir:

Tratamento

Para a Bacia Usina necessária a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto. Esta Estação de Tratamento deverá atender a vazão de 10 l/s, inclusive com a reversão dos esgotos que estão ao lado direito da Rodovia D. Pedro, os esgotos produzidos na área da Pedreira.

Para a Bacia Portão será necessária a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto. Esta Estação de Tratamento com capacidade de 25 l/s, inclusive com a reversão dos esgotos produzidos na área que está do lado esquerdo da Rodovia Fernão Dias.

Para a Bacia Tanque será necessária a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto. Esta Estação de Tratamento deverá com capacidade de 30 l/s, inclusive com a reversão dos esgotos que estão ao lado direito da Rodovia Fernão Dias, os esgotos produzidos na área do Jardim Paraíso.

Para a Sub-bacia Maracanã será necessário a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto com capacidade de 50 l/s.

O quadro mostra um resumo das ETE's a serem implantadas.

Quadro 13 – Estação de Tratamento de Esgoto para Implantação – Alternativa II

ETE	Capacidade (L/s)
SES Usina	10
SES Portão	25
SES Tanque	30
SES Maracanã	50

Coletor Tronco

Para esta alternativa propõe a implantação de alguns coletores sendo os principais os Coletores Taboão e Folha Larga que conduzem seus efluentes para Estação de Tratamento de Esgoto (ETE – Caetetuba).

Para conduzir os efluentes para ETE – Estoril será necessário a implantação de alguns Coletores sendo os principal o Coletor Itapetinga.

O Detalhamento de cada coletor tronco que será implantado é demonstrado abaixo.

Quadro 14 – Coletor Tronco para Implantação – Alternativa II

VAI PARA ETE CAETETUBA			Extensão (m)	DN	Situação	Pavimentação	
Nome	Origem	Destino				S/ asfalto	Asfalto
Coletor Folha Larga	Sub-Bacia 2	Junção Sub-Bacia 9	2.830,75	300	Projetado	10%	90%
Coletor Folha Larga	Junção Sub-Bacia 9	EEE Final Caetetuba / Sub-Bacia 9	682,15	800	Projetado	10%	90%
Coletor EEE-01	Sub-Bacia 9	Junção Coletor Folha Larga / Sub-Bacia 9	880,80	200	Projetado	10%	90%
Coletor Taboão	Sub-Bacia 3	Junção Coletor 3A / Sub-Bacia 3	2.365,65	300	Projetado	10%	90%
Coletor Taboão	Junção Coletor 3A / Sub-Bacia 3	Sub-Bacia 3	1.109,10	200	Projetado	10%	90%
Coletor Taboão	Sub-Bacia 3	Junção Coletor 3B / Sub-Bacia 3	2.887,70	400	Projetado	10%	90%
Coletor Taboão	Junção Coletor 3B / Sub-Bacia 3	Junção Coletor Folha Larga / Sub-Bacia 9	1.117,90	600	Projetado	10%	90%
Coletor 3B	Sub-Bacia 3	Coletor Taboão / Sub-Bacia 3	685,60	200	Projetado	10%	90%
VAI PARA ETE ESTORIL			**Extensão (m)**	**DN**	**Situação**	**Pavimentação**	
Nome	**Origem**	**Destino**				**S/ asfalto**	**Asfalto**
Coletor EEE-04	Sub-Bacia 4	EEE-04 / Sub-Bacia 4	860,00	300	Projetado	10%	90%
Coletor Itapetinga	Sub-Bacia 4	Sub-Bacia 4	615,70	400	Projetado	10%	90%
Coletor dos Pintos	Sub-Bacia 4	Junção Coletor Itapetinga / Sub-Bacia 4	767,90	300	Projetado	10%	90%

Estação Elevatória de Esgoto

Devido à topografia acidentada do município será necessária a instalação de uma série de estações elevatórias ao longo do sistema.

Para esta alternativa está prevista a implantação das seguintes estações elevatórias:

1. EEE-Final – será necessária a instalação de uma elevatória com Vazão estimada de 15 l/s e Potência estimada de 4 cv.

2. Ponte – será necessária a instalação de uma elevatória no bairro para a transposição do rio Atibaia com Vazão estimada de 5 l/s e Potência estimada de 3 cv.

3. Jardim dos Pinheiros II – para reversão do esgoto gerado na parte do bairro próximo a rodovia D Pedro que não podem ser conduzido por gravidade até a EEE Jardim dos Pinheiros será necessária a implantação de uma elevatória com Vazão estimada de 5 l/s e Potência estimada de 2 cv.

4. Estoril – com objetivo de fazer a reversão do esgoto produzido na área próximo a rodovia Fernão Dias BR-381 para o Coletor Tronco Sub-Bacia 5 para tratamento deste esgoto na ETE Estoril será necessário a implantação de uma elevatória com Vazão estimada de 5 l/s e Potência estimada de 4 cv.

5. Maristela/Arco-Íris – com objetivo de fazer a reversão do esgoto produzido no Bairro Arco-Íris para a EEE-04 para tratamento deste esgoto na ETE Estoril será necessário a implantação de uma elevatória com Vazão estimada de 2 l/s e Potência estimada de 4 cv.

6. Brogotá – para reversão do esgoto gerado na parte do bairro próximo a rodovia D Pedro será necessária a implantação de uma elevatória com Vazão estimada de 5 l/s e Potência estimada de 2 cv.

7. D. Pedro – com objetivo de fazer a reversão do esgoto produzido na área próximo a Estrada dos Pires para o Coletor Tronco EEE - 01 para tratamento deste esgoto na ETE Caetetuba será necessário a implantação de uma elevatória com Vazão estimada de 5 l/s e Potência estimada de 4 cv.

8. Jd. do Trevo – para reversão do esgoto gerado próximo ao trevo das rodovias D Pedro e Fernão Dias que não podem ser conduzido por gravidade até a EEE São Felipe será necessária a implantação de uma elevatória com Vazão estimada de 5 l/s e Potência estimada de 2 cv.

9. São Felipe – com objetivo de fazer a reversão do esgoto produzido na área próximo a Estrada Municipal para o Coletor Caetetuba para tratamento deste esgoto na ETE Caetetuba será necessário a implantação de uma elevatória com Vazão estimada de 5 l/s e Potência estimada de 4 cv.

Nesta alternativa serão desativadas as Elevatórias Jardim Pinheiros I, Ypê, Ponte, Fórum e Centenário.

O detalhamento das elevatórias está apresentado no quadro abaixo.

Quadro 15 – Estação Elevatória de Esgoto para Implantação – Alternativa II

EEE Tipo	Local	Diâmetro (m)	Prof. (m)	Vazão (l/s)
EEE Final	Bacia 5	2,00	6,45	15,00
EEE Jd. dos Pinheiros II	Bacia 8	1,50	6,70	5,00
EEE Ponte	Bacia 5	1,50	6,70	5,00
EEE Estoril	Bacia 4	1,50	6,70	5,00
EEE Maristela/Arco Iris	Bacia 4	1,50	6,70	5,00
EEE Brogotá	Bacia 9	1,50	6,70	5,00
EEE D. Pedro	Bacia 9	1,50	6,70	5,00
EEE Jd. do Trevo	Bacia 9	1,50	6,70	5,00
EEE São Felipe	Bacia 9	1,50	6,70	5,00

Linha de Recalque

Nesta alternativa será necessária a a implantação da linha de recalque EEE Final e de outras linhas de recalque conforme descrito a seguir:

1. EEE–Final - será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 150,00 m e diâmetro estimado de 200 mm.
2. Ponte – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 790,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
3. Jardim dos Pinheiros II – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 280,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
4. Estoril – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 500,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.

5. Maristela/Arco-Íris – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 355,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
6. Brogotá – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 1265,60 m e diâmetro estimado de 100 mm.
7. D. Pedro – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 910,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
8. Jd. do Trevo – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 855,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.
9. São Felipe – será necessária a implantação de uma linha de recalque com comprimento estimado de 1263,00 m e diâmetro estimado de 100 mm.

Quadro 16 – Linha de Recalque para Implantação – Alternativa II

VAI PARA ETE ESTORIL									
Nome	**Origem**	**Destino**	**Extensão (m)**	**DN**	**Situação**	**Material**	**Prof. Média (m)**	**Tipo de pavimento**	
LR EEE Final	Sub-Bacia 5	ETE Estoril	150,00	200	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR EEE Jd. dos Pinheiros II	Bacia 8	CT Bacia 5	280,50	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR EEE Ponte	Bacia 5	CT Bacia 5	790,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR EEE Estoril	Bacia 4	CT Bacia 5	500,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR EEE Maristela/Arco Iris	Bacia 4	Bacia 4	355,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR EEE Brogotá	Bacia 9	CT Bacia 5	1.265,60	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR EEE D. Pedro	Bacia 9	Bacia 9	910,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR EEE Jd. do Trevo	Bacia 9	Bacia 9	855,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%
LR EEE São Felipe	Bacia 9	Bacia 9	1.263,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%

LR: Linha de Recalque *CT: Coletor Tronco*

Interceptor

Para esta alternativa será necessária a implantação de um Interceptor com extensão de aproximadamente 7.000,00 m e diâmetro estimado de 400 mm.

Rede Coletora

A Rede Coletora do Sistema de Esgotamento Sanitário de Atibaia necessitará de implantação em sua rede coletora ao longo do período de projeto em virtude do aumento da demanda.

Tabela 20 - Resumo da Alternativa II do Sistema de Esgotamento Sanitário

ALTERNATIVA II		
Unidade do Sistema de Esgotamento Sanitário	**Características Técnicas**	**Ano de Implantação**
ETE CAETETUBA		
Coletor Tronco		
EEE - 01	L= 880,80 m - DN 200	9
Folha Larga	L= 2830,75 m - DN 300	8
Folha Larga	L = 682,15 m - DN 800	5
Taboão	L= 2365,65 m - DN 300	8
Taboão	L= 1109,10 m - DN 200	7
Taboão	L= 2.887,70 m - DN 400	5
Taboão	L= 1117,90 m - DN 600	5
3B	L= 685,60 m - DN 200	9
ETE ESTORIL		
Coletor Tronco		
Rede Coletora dos Pintos	L= 1743,15 m - DN 200	2
Pinheiros	L= 1897,7 m - DN 200	1
EEE - 04	L= 860,00 m - DN 300	3
Itapetinga	L= 615,70 m - DN 400	3
Coletor dos Pintos	L= 767,90 - DN 300	1
Elevatórias de Esgoto Bruto		
EEE FINAL	Q= 15,00 l/s	1
EEE Jd. dos Pinheiros II	Q= 5,00 l/s – Hman= 7 mca	10
EEE Ponte	Q= 5,00 l/s – Hman= 12 mca	2
EEE Estoril	Q= 5,00 l/s – Hman= 7 mca	3
EEE Maristela/Arco-Íris	Q= 5,00 l/s – Hman= 11 mca	2
EEE Brogotá	Q= 5,00 l/s – Hman= 12 mca	12
EEE D. Pedro	Q= 5,00 l/s – Hman= 14 mca	11
EEE Jd. do Trevo	Q= 5,00 l/s – Hman= 10 mca	4
EEE São Felipe	Q= 5,00 l/s – Hman= 16 mca	7
Linha de Recalque		
EEE FINAL	L= 150,00 m - DN 200	1
EEE Jd. dos Pinheiros II	L= 280,00 m – DN 100	10
EEE Ponte	L= 790,00 m – DN 100	2
EEE Estoril	L= 500,00 m – DN 100	3
EEE Maristela/Arco-Íris	L= 355,00 m – DN 100	2
EEE Brogotá	L= 1.265,60 m – DN 100	12
EEE D. Pedro	L= 910,00 m – DN 100	11
EEE Jd. do Trevo	L= 855,00 m – DN 100	4
EEE São Felipe	L= 1.263,00 m – DN 100	7
Interceptor		
Interceptor Margem Esquerda	L= 7.000,00 m - DN 400	1
Estação de Tratamento de Esgoto		
SES USINA	Q= 10 l/s	11
SES PORTÃO	Q= 25 l/s	6
SES TANQUE	Q= 30 l/s	19
SES MARACANÃ	Q= 50 l/s	20

8. ESTIMATIVAS DE CUSTOS PARA AS ALTERNATIVAS PROPOSTAS

As estimativas de custo referem-se às intervenções necessárias ao aumento da capacidade do sistema existente, para atender as demandas requeridas, as quais após identificadas, foram devidamente quantificadas e estimadas.

Serviram de base para elaboração deste relatório, as informações consolidadas do Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município Estância de Atibaia – SAAE Atibaia, Estudo de Custos de Empreendimentos realizado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP em dezembro de 2008, as particularidades coletadas por ocasião da inspeção local, experiência do corpo técnico envolvido assim como instruções normativas da SABESP e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas pertinentes ao tema.

Os custos operacionais referentes a energia elétrica tomaram por base contas de energia elétrica dos SAAE das diversas unidades do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário. Os cálculos dos custos foram baseados nas potências instaladas e consumidas, obtidas através do numero de horas de funcionamento de cada elevatória ao longo dos 20 anos de analise.

1.26 ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Nas tabelas a seguir são apresentados os investimentos para analise da melhor alternativa proposta

ALTERNATIVA I

Essa alternativa se resume basicamente na ampliação da capacidade das unidades de captação, tratamento, adução e reservação existentes e em colocar em operação a captação do córrego dos Pintos, além da implantação de um sistema isolado para atendimento da Usina

O detalhamento dos investimentos da Alternativa I é feito nas tabelas seguir, por unidade funcional do sistema.

Captação

Será necessária uma captação com Vazão estimada de 5,00 l/s com um custo estimado de R$ 80.000,00 para atendimento do Setor Usina.

Tratamento

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação da Estação de Tratamento de Água proposta nesta alternativa.

Quadro 17 – Custo da Estação de Tratamento de Água – Alternativa I

ETA	Vazão (l/s)	Capacidade por Módulos (l/s)	Nº de Módulos	Custo Total (R$)
Central	1.000,00	350,00	3	35.686.589,39
Usina	4,61	5,00	1	186.297,42
TOTAL				**35.872.866,81**

Adutora

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação das Adutoras proposta nesta alternativa.

Adutora de Água Bruta

Quadro 18 – Custo da Adutora de Água Bruta – Alternativa I

ALTERNATIVA I											
Adutora de Água Bruta		Compri-mento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (L/S)	Diâmetro Adotado (mm)	Materi-al	Prof. Média (m)	Tipo de Pavimento (%)		Custo (R$)
Origem	Destino		Origem	Destino					Asfalto	S/pav	
Rio Atibaia	ETA Centro	1.400,00	-	-	1.000,00	1.000	FoFo	1,50	0,00	100,00	3.691.422,00
Captação Usina	ETA Usina	50,00	746	747	5,85	100	FoFo	1,50	0,00	100,00	3.323,00
TOTAL											3.694.745,00

Adutora de Água Tratada

Quadro 19 – Custo da Adutora de Água Tratada – Alternativa I

ALTERNATIVA I											
AAT		Comprimento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (L/s)	Diâmetro adotado (mm)	Velo-cida-de (m/s)	Material	Prof média (m)	Tipo de pavimento (%)		Custo (R$)
Origem	Destino		Origem	Destino						Asfalto	S/pav	
CR. Cerejeiras	CR. Maracanã	7.476,35	837	791	23,64	200	0,75	FoFo	1,50	100		2.825.986,54
ETA Usina	CR. Usina	3.170,25	746	802	4,61	100	0,59	FoFo	1,50	80	20	365.047,95
CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	3.639,80	822	847	108,78	400	1,02	FoFo	1,50	100		2.539.670,45
TOTAL												5.730.703,93

Elevatória

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação das Elevatórias de Água Tratada e Bruta proposta nesta alternativa.

Quadro 20 – Custo da Elevatória de Água Bruta e Tratada – Alternativa I

ALTERNATIVA I							
Estação Elevatória de Água	Origem	Destino	Vazão (L/s)	Potência necessária (CV)	Potência necessária (KWh)	Potência instalada (CV)	Custo (R$)
EEAT - 13	ETA Usina	CR. Usina	5,00	12,33	9,08	13,00	35,247,02
EEAT - 14	CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	108,78	129,85	95,57	130,00	340.782,96
EEAB - 05	Captação Usina	ETA Usina	5,00	1,20	0,59	2,00	5.422,62
EEAB - 01	Rio Atibaia	ETA Centro	1.000,00	-	-	-	1.570.673,41
TOTAL							1.952.126,01

Reservação

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação dos Reservatórios proposto nesta alternativa.

Quadro 21 – Custo da Reservação – Alternativa I

ALTERNATIVA I						
Setor de Reservação	**Setor de Abastecimento**	**Q diária máx (m³/dia)**	**Reservação Necessária (m³)**	**Reservação Existente (m³)**	**Reservação Projetado (m³)**	**Custo (R$)**
	Centro Zona Alta	1,749,70	583,23	4.000,00	3.000,00	1.050.704,33
	Cerejeiras Imp. Zona Alta	418,29	139,43	3.400,00	1.000,00	343.163,04
	Maracanã	1.361,67	453,89		1.000,00	343.163,04
III	**Portão**	**711,72**	**237,24**	400,00	200,00	111.505,16
IV	**Usina**	**265,53**	**88,51**	-	200,00	111.505,16
TOTAL						**1.960.040,72**

Rede de Distribuição e Ligações Domiciliares

Os custos estimados para ampliação da rede de distribuição e ligações domiciliares para a Alternativa I são de R$ 31.717.786,30.

Controle de Perdas e Energia

Os custos estimados para o controle de perdas são de R$ 8.345.014,62 e os custos com energia são estimados em R$ 5.649.517,35.

Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa I

Tabela 21 - Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa I

Unidade do SAA	Custos em R$
Captação	80.000,00
Tratamento	35.872.886,81
Adutoras Água Bruta	1.576.096,03
Adutoras Água Tratada	5.730.703,94
Elevatória	4.070.774,98
Reservação	1.960.040,73
Rede/Ligações	31.717.786,30
Perdas	8.345.014,62
Energia	5.649.517,35
CUSTO TOTAL R$	**95.002.820,76**

A estimativa global de custos para implantação da **Alternativa I** é de **R$ 95.002.820,76**

ALTERNATIVA II

Essa alternativa prevê a desativação da captação do córrego do Onofre e da ETA Cerejeiras, com a transformação desta última em unidade de reservação, e ainda a ampliação das captações do rio Atibaia e do córrego dos Pintos e de suas respectivas estações de tratamento. Propõe também a implantação de adutora interligando o Centro de Reservação do Alvinópolis e o Centro de Reservação do Cerejeiras .E proposta ainda um Sistema isolado para o atendimento do Setor Usina.

O detalhamento dos investimentos da Alternativa II é feito nas tabelas a seguir, por unidade funcional do sistema.

Captação

Será necessária uma captação com Vazão estimada de 5,00 l/s com um custo estimado de R$ 80.000,00 para atendimento do Setor Usina

Tratamento

A seguir no quadro abaixo é apresentado as características e o custo total de implantação da Estação de Tratamento de Água proposta nesta alternativa.

Quadro 22 – Custo da Estação de Tratamento de Água – Alternativa II

ETA	Vazão (l/s)	Capacidade por Módulos (l/s)	Nº de Módulos	Custo Total
Central	1.000,00	350,00	3	35.686.589,39
Usina	4,61	5,00	1	186.297,42
TOTAL				**35.872.886,81**

Adutora

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação das Adutoras proposta nesta alternativa.

Adutora de Água Bruta

Quadro 23 – Custo da Adutora de Água Bruta – Alternativa II

ALTERNATIVA I											
Adutora de Água Bruta		Comprimento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (L/S)	Diâmetro Adotado (mm)	Material	Prof. Média (m)	Tipo de Pavimento (%)		Custo (R$)
Origem	Destino		Origem	Destino					Asfalto	S/pav	
Rio Atibaia	ETA Centro	1.400,00	-	-	1.000,00	1.000	FoFo	1,50	0,00	100,00	3.691.422,00
Captação Usina	ETA Usina	50,00	746	747	5,85	100	FoFo	1,50	0,00	100,00	3.323,00
TOTAL											**3.694.745,00**

Adutora de Água Tratada

Quadro 24 – Custo da Adutora de Água Tratada – Alternativa II

ALTERNATIVA II											
AAT		Comprimento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (L/s)	Diâmetro adotado (mm)	Velocidade (m/s)	Material	Prof. média (m)	Tipo de Pavimento (%)		Custo (R$)
Origem	Destino		Origem	Destino						Asfalto	S/pav	
CR. Central	CR. Cerejeiras	6.221,17	824	838	207,71	600	0,93	FoFo	1,50	100		7.838.923,05
CR. Cerejeiras	CR. Maracanã	7.476,35	837	791	23,64	200	0,96	FoFo	1,50	100		2.825.986,54
ETA Usina	CR. Usina	3.170,25	746	802	4,61	100	0,74	FoFo	1,50	80	20	365.047,95
CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	3.639,80	822	847	108,78	400	1,02	FoFo	2,00	100		2.539.670,45
TOTAL												**13.569.626,98**

Elevatória

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação das Elevatórias de Água Tratada e Bruta proposta nesta alternativa.

Quadro 25 – Custo da Elevatória de Água Bruta e Tratada – Alternativa II

ALTERNATIVA II							
Estação Elevatória de Água	Origem	Destino	Vazão (L/s)	Potência necessária (CV)	Potência necessária (KWh)	Potência instalada (CV)	Custo (R$)
EEAT - 13	ETA Usina	CR. Usina	4,61	12,33	9,08	13,00	35.247,02
EEAT - 14	CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	108,78	129,85	95,57	130,00	340.782,96
EEAT-16	CR. Central	CR Cerejeiras	207,71	121,68	89,55	122,00	328.442,29
EEAB - 04	Captação Usina	ETA Usina	4,61	1,20	0,59	2,00	5.422,62
EEAB - 01	Rio Atibaia	ETA Centro	1.000,00	-	-	-	1.570.673,41
TOTAL							**2.280.568,30**

Reservação

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação dos Reservatórios proposto nesta alternativa.

Quadro 26 – Custo da Reservação – Alternativa II

ALTERNATIVA II						
Setor de Reservação	Setor de Abastecimento	Q diária max (m³/dia)	Reservação Necessária (m³)	Reservação Existente (m³)	Reservação Projetado (m³)	Custo (R$)
I	Zona Alta Centro	1.749,70	583	4.000,00	3.000,00	1.050.704,33
	Maracanã	1.361,67	453,89	0,00	1.000,00	343.163,04
III	**Portão**	**711,72**	**237,24**	400,00	200,00	111.505,16
IV	**Usina**	**265,53**	**88,51**		200,00	111.505,16
TOTAL						**1.616.877,68**

Rede de Distribuição e Ligações Domiciliares

Os custos estimados para ampliação da rede de distribuição e ligações domiciliares para a Alternativa II são de R$ 31.717.786,30.

Controle de Perdas e Energia

Os custos estimados para o controle de perdas são de R$ 8.345.014,62 e os custos com energia são estimados em R$ 9.918.545,21.

Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa II

Tabela 22 - Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa II

Unidade do SAA	Custos em R$
Captação	80.000,00
Tratamento	35.872.886,81
Adutoras Água Bruta	3.694.745,00
Adutoras Água Tratada	13.569.626,99
Elevatória	2.280.568,30
Reservação	1.616.877,69
Rede/Ligações	31.717.786,30
Perdas	8.345.014,62
Energia	9.918.545,21
CUSTO TOTAL R$	**107.096.050,92**

A estimativa global de custos para implantação da **Alternativa II** é de **R$ 107.096.050.92.**

ALTERNATIVA III

Essa alternativa se resume, na centralização total do tratamento de água da cidade na ETA Central, com a construção da nova ETA Central que já está em fase de estudos e sua posterior ampliação para 1000 l/s com captação no rio Atibaia.

O detalhamento dos investimentos da Alternativa III é feito nas tabelas a seguir, por unidade funcional do sistema.

Tratamento

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação da Estação de Tratamento de Água proposta nesta alternativa.

Quadro 27 – Custo da Estação de Tratamento de Água – Alternativa III

ETA	Vazão (l/s)	Capacidade por Módulos	Nº de Módulos	Custo Total (R$)
Central	1.000,00	350,00	3	35.686.589,39
TOTAL				**35.686.589,39**

Adutoras

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação das Adutoras proposta nesta alternativa.

Adutora de Água Bruta

Quadro 28 – Custo da Adutora de Água Bruta – Alternativa III

ALTERNATIVA III											
Adutora de Água Bruta		Comprimento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (L/S)	Diâmetro Adotado (mm)	Mate-rial	Prof. Média (m)	Tipo de Pavimento (%)		Custo (R$)
Origem	Destino		Origem	Destino					Asfalto	S/pav	
Rio Atibaia	ETA Centro	1.400,00	-	-	1.000,00	1.000	FoFo	1,50	0,00	100,00	3.691.422,00
TOTAL											**3.691.422,00**

Adutora de Água Tratada

Quadro 29 – Custo da Adutora de Água Tratada – Alternativa III

ALTERNATIVA III											
AAT		Comprimento (m)	Cota (m)		Vazão 2030 (L/s)	Diâmetro adotado (mm)	Velocidade (m/s)	Material	Prof média (m)	Tipo de pavimento (%)		Custo (R$)
Origem	Destino		Origem	Destino						Asfalto	S/pav	
CR. Alvinópolis	CR. Portão	12.924,70	847	881	12,36	150	0,70	FoFo	1,50	100		1.200.704,63
CR. Cerejeiras	CR. Maracanã	7.476,35	837	791	23,64	200	0,75	FoFo	1,50	100		2.825.985,54
CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	3.639,80	822	847	121,14	400	0,96	FoFo	2,00	100		2.539.670,45
CR. Cerejeiras	CR. Usina	13.114,93	837	802	4,61	100	0,59	FoFo	1,50	80	20	1.510.157,96
CR. Central	CR. Cerejeiras	6.221,17	824	838	212,32	600	0,75	FoFo	1,50	100		7.838.923,05
TOTAL												**15.915.441,62**

Elevatória

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação das Elevatórias de Água Tratada proposta nesta alternativa.

Quadro 30 – Custo da Elevatória de Água Bruta e Tratada – Alternativa III

ALTERNATIVA III							
Estação Elevatória de Água	**Origem**	**Destino**	**Vazão (L/s)**	**Potência necessária (CV)**	**Potência necessária (KWh)**	**Potência instalada (CV)**	**Custo (R$)**
EEAB - 01	Captação Atibaia	ETA Central	700,00				1.570.673,41
EEAT - 14	CR. Central	CR. Alvinópolis Reforço	121,14	137,42	101,14	138,00	353.123,63
EEAT-11	CR. Alvinopolis	CR. Portão	12,36	32,05	23,59	33,00	89.473,21
EEAT - 16	CR. Central	CR. Cerejeiras	212,32	157,59	115,99	158,00	383.975,31
TOTAL							**2.397.245,56**

Reservação

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação dos Reservatórios proposto nesta alternativa.

Quadro 31 – Custo da Reservação – Alternativa III.

ALTERNATIVA III						
Setor de Reservação	**Setor de Abastecimento**	**Q diária max (m³/dia)**	**Reservação Necessária (m³)**	**Reservação Existente (m³)**	**Reservação Projetado (m³)**	**Custo (R$)**
I	Zona Alta Centro	1.749,70	583.23	4.000,00	3.000,00	1.050.704,33
	Zona Alta Alvinópolis	1.432,57	477,52	5.800	1.000,00	343.163,04
	Maracanã	1.361,89	453,96	0,00	1.000,00	343.163,04
	Portão	711,72	237,24	400,00	200,00	111.505,16
	Usina	265,53	88,51	0	200,00	111.505,16
TOTAL						**1.960.040,72**

Rede de Distribuição e Ligações Domiciliares

Os custos estimados para ampliação da rede de distribuição e ligações domiciliares para a Alternativa III são de R$ 31.717.786,30.

Controle de Perdas e Energia

Os custos estimados para o controle de perdas são de R$ 8.345.014,62 e os custos com energia são estimados em R$ 11.865.477,43.

Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa III

Tabela 23 - Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa III

Unidade do SAA	Custos em R$
Captação	-
Tratamento	35.686.589,39
Adutoras Água Bruta	3.691.422,00
Adutoras Água Tratada	15.915.441,63
Elevatória	2.397.422,00
Reservação	1.960.040,73
Rede/Ligações	31.717.786,30
Perdas	8.345.014,62
Energia	11.865.477,43
CUSTO TOTAL R$	**111.579.017,65**

A estimativa global de custos para implantação da **Alternativa III** é de **R$ 111.579.017,65**

1.27 ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS ALTERNATIVAS PARA O SIST. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ALTERNATIVA I

O detalhamento dos investimentos da Alternativa I é feito a seguir, por unidade funcional do sistema.

Tratamento

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação da Estação de Tratamento de Esgoto proposto nesta alternativa.

Quadro 32 – Custo da Estação de Tratamento de Esgoto – Alternativa I

ETE	Capacidade (l/s)	Valor (R$)
SES Estoril	-	576.764,76
SES Caetetuba	-	16.200.000,00
SES Usina	10	338.536,87
SES Portão	25	891.613,02
SES Tanque	30	1.075.971,73
SES Maracanã	50	1.813.406,60
TOTAL		**20.896.292,97**

Estação Elevatória de Esgoto

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação das Estações Elevatória de Esgoto - EEE proposto nesta alternativa.

Quadro 33 – Custo da Elevatória de Esgoto – Alternativa I

EEE Tipo	Local	Diâmetro (m)	Prof. (m)	Vazão (l/s)	Valor (R$)
EEE Fórum	Bacia 5	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Jd. dos Pinheiros II	Bacia 8	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Ponte	Bacia 5	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Estoril	Bacia 5	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Maristela/Arco-Íris	Bacia 5	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Pq. das Nações	Bacia 5	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Brogotá	Bacia 5	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE D. Pedro	Bacia 5	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Jd. do Trevo	Bacia 5	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE São Felipe	Bacia 5	1,50	6,70	5,00	78.798,27
TOTAL					**787.982,70**

Coletor Tronco

A seguir no quadro abaixo são apresentadas as características e o custo total de implantação dos Coletores Tronco propostos nesta alternativa.

Quadro 34 – Custo do Coletor Tronco – Alternativa I

VAI PARA ETE CAETETUBA								
Nome	Origem	Destino	Extensão (m)	DN	Situação	Pavimentação		Custo (R$)
						S/ Asfalto	Asfalto	
Coletor Folha Larga	Sub-Bacia 2	Junção Sub-Bacia 9	2.830,75	300	Projetado	10%	90%	950.713,05
Coletor Folha Larga	Junção Sub-Bacia 9	EEE Final Caetetuba / Sub-Bacia 9	682,15	800	Projetado	10%	90%	794.352,76
Coletor EEE-01	Sub-Bacia 9	Junção Coletor Folha Larga / Sub-Bacia 9	880,80	200	Projetado	10%	90%	197.212,29
Coletor Taboão	Sub-Bacia 3	Junção Coletor 3A / Sub-Bacia 3	2.365,65	300	Projetado	10%	90%	794.508,28
Coletor Taboão	Junção Coletor 3A / Sub-Bacia 3	Sub-Bacia 3	1.109,10	200	Projetado	10%	90%	248.328,97
Coletor Taboão	Sub-Bacia 3	Junção Coletor 3B / Sub-Bacia 3	2.887,70	400	Projetado	10%	90%	2.270.275,09
Coletor Taboão	Junção Coletor 3B / Sub-Bacia 3	Junção Coletor Folha Larga / Sub-Bacia 9	1.117,90	600	Projetado	10%	90%	1.054.051,14
Coletor 3B	Sub-Bacia 3	Coletor Taboão / Sub-Bacia 3	685,60	300	Projetado	10%	90%	230.260,13
Coletor 2	Sub-Bacia 2	Coletor Folha Larga	263,20	200	Projetado	0%	100%	50.018,53
Coletor 3A	Sub-Bacia 3	Coletor Taboão / Sub-Bacia 3	965,31	150	Projetado	10%	90%	162.100,65
							TOTAL	**6.751.820,89**
VAI PARA ETE ESTORIL								
Nome	Origem	Destino	Extensão (m)	DN	Situação	Pavimentação		Custo (R$)
						S/ Asfalto	Asfalto	
Coletor EEE-04	Sub-Bacia 4	EEE-04 / Sub-Bacia 4	860,00	300	Projetado	10%	90%	288.832,72
Coletor Itapetinga	Sub-Bacia 4	Sub-Bacia 4	615,70	400	Projetado	10%	90%	238.565,28
Coletor dos Pintos	Sub-Bacia 4	Junção Coletor Itapetinga / Sub-Bacia 4	767,90	300	Projetado	10%	90%	257.900,75
Coletor Pinherios	Sub-Bacia 7	EEE-07 / Sub-Bacia 7	1.897,70	300	Projetado	0%	100%	653.226,29
							TOTAL	**1.138.525,04**
TOTAL GERAL								**8.190.345,93**

Linha de Recalque

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação das Linhas de Recalque proposto nesta alternativa.

Quadro 35 – Custo da Linha de Recalque – Alternativa I

VAI PARA ETE ESTORIL										
Nome	Origem	Destino	Extensão (m)	DN	Situação	Material	Prof. Média (m)	Tipo de pavimento		Custo (R$)
								S/ Asfalto	Asfalto	
Linha de Recalque Estoril	Sub-Bacia 4	Coletor Tronco Sub-Bacia 5	500,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	132.155,00
Linha de Recalque Fórum	Sub-Bacia 5	Coletor Tronco Sub-Bacia 5	370,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	97.794,70
Linha de Recalque Jd. dos Pinheiros II	Sub-Bacia 8	Coletor Tronco Sub-Bacia 5	280,50	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	74.138,96
Linha de Recalque Maristela/Arco-Íris	Sub-Bacia 4	Sub-Bacia 4	355,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	93.830,05
Linha de Recalque Pq. das Nações	Sub-Bacia 10	Coletor Tronco Sub-Bacia 5	467,70	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	123.617,79
Linha de Recalque Brogotá	Sub-Bacia 9	Coletor Tronco Sub-Bacia 5	1265,60	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	334.510,74
Linha de Recalque D. Pedro	Sub-Bacia 9	Sub-Bacia 9	910,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	240.522,10
Linha de Recalque Jd. do Trevo	Sub-Bacia 9	Sub-Bacia 9	855,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	225.985,05
Linha de Recalque Ponte	Sub-Bacia 5	Coletor Tronco Sub-Bacia 5	790,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	208.804,90
Linha de Recalque São Felipe	Sub-Bacia 9	Sub-Bacia 9	1.263,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	333.823,53
TOTAL										**1.865.182,81**

Rede Coletora

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Atibaia necessitará de ampliação em sua rede coletora ao longo do período de projeto em virtude do aumento da demanda. Os custos estimados para a ampliação da rede coletora são de R$ 37.164.217,97 e os custos com energia são estimados em R$ 379.848,43.

Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa I

Tabela 24 - Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa I

Unidade Do SES	Custos em R$
Tratamento	20.896.292,97
Coletor Tronco	8.190.345,93
Estação Elevatória	787.982,70
Linhas de recalque	1.865.182,81
Interceptor	
Rede	37.164.217,97
Energia	353.605,29
CUSTO TOTAL R$	**69.257.627,68**

A estimativa global de custos para implantação da **Alternativa I** é de **R$ 69.257.627,68**

ALTERNATIVA II

O detalhamento dos investimentos da Alternativa II é feito nas tabelas a seguir, por unidade funcional do sistema.

Tratamento

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação da Estação de Tratamento de Esgoto proposto nesta alternativa.

Quadro 36 – Custo da Estação de Tratamento de Esgoto – Alternativa II

ETE	Capacidade (l/s)	Valor (R$)
SES Estoril	-	576.764,76
SES Caetetuba	-	16.200.000,00
SES Usina	10	338.536,87
SES Portão	25	891.613,02
SES Tanque	30	1.075.971,73
SES Maracanã	50	1.813.406,60
TOTAL		**20.896.292,97**

Coletor Tronco

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação dos Coletores Tronco proposto nesta alternativa.

Quadro 37 – Custo do Coletor Tronco – Alternativa II

VAI PARA ETE CAETETUBA								
Nome	**Origem**	**Destino**	**Extensão (m)**	**DN**	**Situação**	**Pavimentação**		**Custo (R$)**
						S/ Asfalto	**Asfalto**	
Coletor Folha Larga	Sub-Bacia 2	Junção Sub-Bacia 9	2.830,75	300	Projetado	10%	90%	950.713,05
Coletor Folha Larga	Junção Sub-Bacia 9	EEE Final Caetetuba / Sub-Bacia 9	682,15	800	Projetado	10%	90%	794.352,76
Coletor EEE-01	Sub-Bacia 9	Junção Coletor Folha Larga / Sub-Bacia 9	880,80	200	Projetado	10%	90%	197.212,29
Coletor Taboão	Sub-Bacia 3	Junção Coletor 3A / Sub-Bacia 3	2.365,65	300	Projetado	10%	90%	794.508,28
Coletor Taboão	Junção Coletor 3A / Sub-Bacia 3	Sub-Bacia 3	1.109,10	200	Projetado	10%	90%	248.328,97
Coletor Taboão	Sub-Bacia 3	Junção Coletor 3B / Sub-Bacia 3	2.887,70	400	Projetado	10%	90%	2.270.275,09
Coletor Taboão	Junção Coletor 3B / Sub-Bacia 3	Junção Coletor Folha Larga / Sub-Bacia 9	1.117,90	600	Projetado	10%	90%	1.054.051,14
Coletor 3B	Sub-Bacia 3	Coletor Taboão / Sub-Bacia 3	685,60	300	Projetado	10%	90%	230.260,13
							TOTAL	**6.539.701,71**
VAI PARA ETE ESTORIL								
Nome	**Origem**	**Destino**	**Extensão (m)**	**DN**	**Situação**	**Pavimentação**		**Custo (R$)**
						S/ Asfalto	**Asfalto**	
Coletor EEE-04	Sub-Bacia 4	EEE-04 / Sub-Bacia 4	860,00	300	Projetado	10%	90%	288.832,72
Coletor Itapetinga	Sub-Bacia 4	Sub-Bacia 4	615,70	400	Projetado	10%	90%	238.565,28
Coletor dos Pintos	Sub-Bacia 4	Junção Coletor Itapetinga / Sub-Bacia 4	767,90	300	Projetado	10%	90%	257.900,75
Coletor Pinherios	Sub-Bacia 7	EEE-07 / Sub-Bacia 7	1.897,70	200	Projetado	0%	100%	360.638,91
							TOTAL	**1.145.937,66**
TOTAL GERAL (R$)								**7.685.639,37**

Estação Elevatória de Esgoto

A seguir no quadro abaixo será apresentado as características e o custo total de implantação das Estações Elevatória de Esgoto - EEE proposto nesta alternativa.

Quadro 38 – Custo da Elevatória de Esgoto – Alternativa II

EEE Tipo	Local	Diâmetro (m)	Prof. (m)	Vazão (l/s)	Valor (R$)
EEE FINAL	Bacia 5	2,00	6,45	15,00	113.762,16
EEE Jd. dos Pinheiros II	Bacia 8	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Ponte	Bacia 5	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Estoril	Bacia 4	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Maristela/Arco Iris	Bacia 4	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Brogotá	Bacia 9	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE D. Pedro	Bacia 9	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE Jd. do Trevo	Bacia 9	1,50	6,70	5,00	78.798,27
EEE São Felipe	Bacia 9	1,50	6,70	5,00	78.798,27
TOTAL GERAL (R$)					**744.148,32**

Linha de Recalque

A seguir no quadro abaixo serão apresentadas as características e o custo total de implantação das Linhas de Recalque proposto nesta alternativa.

Quadro 39 – Custo da Linha de Recalque – Alternativa II

VAI PARA ETE ESTORIL										
Nome	Origem	Destino	Extensão (m)	DN	Situação	Material	Prof. Média (m)	Tipo de pavimento		Custo (R$)
								S/ Asfalto	Asfalto	
Linha de Recalque EEE Final	Sub-Bacia 5	ETE Estoril	150,00	200	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	57.394,50
Linha de Recalque Estoril	Sub-Bacia 4	Coletor Tronco Sub-Bacia 5	500,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	132.155,00
Linha de Recalque Jd. dos Pinheiros II	Sub-Bacia 8	Coletor Tronco Sub-Bacia 5	280,50	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	74.138,96
Linha de Recalque Maristela/Arco-Íris	Sub-Bacia 4	Sub-Bacia 4	355,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	93.830,05
Linha de Recalque Brogotá	Sub-Bacia 9	Coletor Tronco Sub-Bacia 5	1265,60	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	334.510,74
Linha de Recalque D. Pedro	Sub-Bacia 9	Sub-Bacia 9	910,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	240.522,10
Linha de Recalque Jd. do Trevo	Sub-Bacia 9	Sub-Bacia 9	855,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	225.985,05
Linha de Recalque Ponte	Sub-Bacia 5	Coletor Tronco Sub-Bacia 5	790,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	208.804,90
Linha de Recalque São Felipe	Sub-Bacia 9	Sub-Bacia 9	1.263,00	100	Projetado	FoFo	1,50	0%	100%	333.823,53
TOTAL										**1.701.164,83**

Interceptor

A seguir no quadro abaixo será serão apresentadas as características e o custo total de implantação do Interceptor proposto nesta alternativa.

Quadro 40 – Custo do Interceptor – Alternativa II

Interceptor	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Tipo de Material	Tipo de Pavimento			Custo (R$)
				Sem Pavimentação	Pavimentação Asfáltica	Passeio Cimentado	
Margem Esquerda	400	7.000,00	A3	90%	10%	0%	**4.420.444,00**

Rede Coletora

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Atibaia necessitará de ampliação em sua rede coletora ao longo do período de projeto em virtude do aumento da demanda.

Os custos estimados para a ampliação da rede coletora são de R$ 34.164.217,97 e os custos com energia são estimados em R$ 494.297,60.

Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa I

Tabela 25 - Resumo das Estimativas de Custos para a Alternativa II

Unidade do SES	Custos em R$
Tratamento	20.896.292,98
Coletor Tronco	7.685.639,37
Estação Elevatória	744.148,32
Linhas de recalque	1.701.164,83
Interceptor	4.420.444,00
Rede	37.164.217,97
Energia	494.297,60
CUSTO TOTAL R$	**73.106.205,06**

A estimativa global de custos para implantação da **Alternativa II** é de **R$ 73.106.205,06.**

9. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS

A seguir serão comparadas as alternativas de investimentos para o horizonte de Projeto de 20 anos tanto para o Sistema de Abastecimento de Água quanto para o Sistema de Esgotamento Sanitário, analisando quanto a viabilidade técnica, econômica e ambiental.

Especial atenção será dada para o manancial superficial, já que a competição pelo uso do recurso hídrico na Bacia do Rio Piracicaba é cada vez intenso.

Em cada alternativa foi definido o cronograma de investimento focando os custos de investimentos necessários dentro do horizonte de projeto de 20 anos para atender as demandas previstas ou outras necessidades dos SAA e SES municipais.

O método de analise de alternativas de investimentos seguidos no plano levaram em conta os seguintes aspectos:

Nos aspectos técnicos todas as alternativas são viáveis do ponto de vista técnico, ou seja, todas atenderão as demandas requeridas e as vazões de contribuição no horizonte de projeto com igual eficiência. Para otimização do Sistema de Abastecimento de Água optou-se pelo programa de redução de perdas de forma a reduzir os volumes a serem produzidos e adiando ao máximo os investimentos no período de projeto. Para o Sistema de Esgotamento Sanitário serão consideradas as perdas do SAA de tal forma que nos investimentos serão nas Sub-bacias com maior concentração de ligações indo posteriormente aos Setores Isolados de forma a obtermos a cobertura ao longo dos 20 anos do plano.

Quanto aos aspectos de viabilidade ambiental as proposições adotadas nas alternativas do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário, levaram em consideração as diretrizes ambientais à luz da legislação vigente.

Para comparação de alternativas do ponto de vista econômico foi utilizado o método do valor presente, onde através do cronograma de investimento de longo prazo, foi adotada a taxa de retorno de 12% aa. E obtivemos os custos de investimento a valor presente que corresponde ao montante de recurso que deverá ser disponível hoje, para atendimento dos investimentos ao longo dos próximos 20 anos.

1.28 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A seguir será apresentado o cronograma de investimento para cada alternativa do Sistema de Abastecimento de Água ao longo dos 20 anos de projeto

Os custos estimados para as alternativas estudadas são apresentados abaixo:

Tabela 40 - Custos Estimados para as Alternativas Estudadas - SAA

Unidade do SAA	ALTERNATIVA I Custos em R$	ALTERNATIVA II Custos em R$	ALTERNATIVA III Custos em R$
Captação	80.000,00	80.000,00	-
Tratamento	35.872.886,81	35.872.886.81	35.686.589,39
Adutoras Água Bruta	1.576.096,03	3.694.745,00	3.691.422,00
Adutoras Água Tratada	5.730.703,94	13.569.626,99	15.915.441,63
Elevatória	4.070.774,98	2.280.568,30	2.397.422,00
Reservação	1.960.040,73	1.616.877,69	1.960.040,73
Rede/Ligações	31.717.786,30	31.717.786,30	31.717.786,30
Perdas	8.345.014,62	8.345.014,62	8.345.014,62
Energia	5.649.517,35	9.918.545,21	11.865.477,43
Custo Total R$	**95.002.870,76**	**107.096.050,92**	**111.579.017,65**
Custo Total A Valor Presente R$	**50.698.689,72**	**58.374.453,97**	**61.212.413,17**

6.1.1 Alternativa Selecionada

Na avaliação econômica do Sistema de Abastecimento de Água as alternativas apresentaram os seguintes números a valor presente.

Tabela 41 – Comparativo Econômico das Alternativas para o SAA

Alternativa Analisada	Valor do Investimento ao Longo dos 20 anos	Valor Presente da Alternativa com a taxa de desconto de 12% a.a.
Alternativa I	95.002870,76	50.698.689,72
Alternativa II	107.096.050,92	58.374.453,97
Alternativa III	111.579.017,65	61.212.413,17

Do ponto de vista econômico a Alternativa I, foi a que apresentou o menor valor do investimento ao longo dos 20 anos de projeto analisado, seguida pela Alternativa III e Alternativa II respectivamente. As Alternativas II e III, apesar de apresentar o maior valor presente, podem se viabilizar em longo prazo quando entrar na análise os aspectos técnicos e ambientais.

Analisando pelos aspectos ambientais, as alternativas estudadas são classificadas conforme descrito a seguir:

- A Alternativa I, que manterá os atuais mananciais com a ampliação do uso do manancial da Usina e a manutenção da captação do córrego Onofre, apresenta alto risco de vulnerabilidade ambiental. Isso em virtude do Onofre estar no seu limite de capacidade de exploração devido à sua pequena vazão (outorga restrita a 100 m³/s) e de margear por um longo trecho a rodovia Fernão Dias. Na hipótese de um acidente nesse trecho envolvendo veículo que transporte carga perigosa, a possibilidade de contaminação do manancial é muito alta. Então a interrupção da captação é obrigatória, como conseqüência toda região abastecida por esse sistema ficará sem água. Na analise no manancial da Usina, existe a possibilidade de eutrofização do lago da represa ao longo do tempo o que alteraria e aumentaria em muito o custo do tratamento de água.

- Já as Alternativas II e III, que propõem a desativação da captação do Córrego Onofre, apresentam baixa vulnerabilidade ambiental e por conseqüência uma melhor avaliação do ponto de vista ambiental.

- A Alternativa III que propõe o abastecimento única e exclusivamente do Rio Atibaia, vem de encontro às diretrizes e proposições do Plano Diretor da Estância de Atibaia que compreendem:

> *"Manutenção do Rio Atibaia como principal manancial do sistema público, com a consideração de suprimentos adicionais provenientes da própria bacia desse corpo d'água e de bacias externas ao mesmo; manutenção do ribeirão do Taboão (Onofre) como manancial secundário.*
>
> *Manutenção da capacidade de vazão do Rio Atibaia, hoje estritamente limitada às operações e regime dos corpos d'água e bacias que compõem o Sistema Cantareira, com a consideração do aumento dessa capacidade, como parte das políticas articuladas de gestão daquele Sistema, vis-a-vis da correspondente à Bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, sob controle da UGRHI correspondente, da qual participa o Município de Atibaia.*
>
> *Consideração, nos horizontes do Plano, de reforço prioritário a essa capacidade principal, mediante aproveitamento de parte das reservas hídricas da bacia do Rio Jundiaizinho, a qual é, já, contemplada nas programações da SABESP para o abastecimento de municípios ao Norte da Grande São Paulo e circunvizinhos; o uso de parte da capacidade desse manancial por Atibaia envolverá tratativas com a concessionária, para as quais o Município estará bastante qualificado, na medida em que insere, a partir do Plano Diretor, a área da bacia como objeto de tratamento especial no ordenamento ambiental, e do uso e ocupação do solo local.*
>
> *Consideração, nos horizontes do Plano, do aproveitamento das reservas da bacia do Ribeirão dos*

Amarais, em caráter não prioritário, mesmo assim previsto tratamento de ordenamento ambiental e do uso e ocupação do solo na área da bacia, compatível com a finalidade de abastecimento."

Do ponto de vista técnico as alternativas se mostram com igual eficiência, ou seja, as alternativas elencadas no estudo são capazes de produzir água suficiente para atendimento das demandas ao longo dos próximos 20 anos.

No entanto, quanto a disponibilidade hídrica pode dizer que a Alternativa III é a que apresenta melhores condições de fornecer água em quantidade e qualidade suficiente para a cidade de Atibaia por mais tempo. Outro aspecto significativo é a maior integração da cidade e a incorporação progressiva das áreas atendidas por mananciais isolados aos sistemas principais.

Diante do exposto, propõem-se a **Alternativa III como a melhor alternativa** de concepção para o Sistema de Abastecimento de Água de Atibaia, conforme as diretrizes que orientaram a elaboração do seu Plano Diretor da Estância de Atibaia.

1.29 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A seguir será apresentado o cronograma de investimento para cada alternativa do Sistema de Esgotamento Sanitário ao longo dos 20 anos de projeto.

Os custos estimados para as alternativas estudadas são apresentados abaixo:

Tabela 26 - Custos Estimados para as Alternativas Estudadas - SES

Unidade do SES	ALTERNATIVA I Custos em R$	ALTERNATIVA II Custos em R$
Tratamento	20.896.292,97	20.896.292,97
Coletor Tronco	8.123.973,17	7.685.639,37
Estação Elevatória	787.982,70	744.148,32
Linhas de recalque	1.865.182,81	1.701.164,83
Interceptor		4.420.444,00
Rede Coletora	37.164.217,97	37.164.217,97
Energia	353.605,29	494.297,60
Custo Total R$	**69.257.627,68**	**73.106.205,06**
Custo Total A Valor Presente R$	**29.893.495,86**	**33.550.568,49**

6.2.1 Alternativa Selecionada

Na avaliação econômica do Sistema de Esgotamento Sanitário as alternativas apresentaram os seguintes números a valor presente.

Tabela 27 – Comparativo Econômico das Alternativas para o SES

Alternativa Analisada	Valor do Investimento ao Longo dos 20 anos	Valor Presente da Alternativa com a taxa de desconto de 12% a.a.
Alternativa I	69.257.627,68	29.893.495,86
Alternativa II	73.106.205,06	33.550.568,49

Do ponto de vista econômico a Alternativa I, foi a que apresentou o menor valor do investimento ao longo dos 20 anos de projeto analisado, seguida pela Alternativa II, cujo valor está muito próximo da primeira classificada indicando que se trata de uma alternativa viável economicamente.

Analisando pelos aspectos técnicos e ambientais, as alternativas estudadas são classificadas conforme descrito a seguir:

- A Alternativa I, que manterá as atuais elevatórias, apresenta risco constante de contaminação do Rio Atibaia por esgoto bruto decorrente da possibilidade de extravasamento das elevatórias devido à falta de energia elétrica, pane nos equipamentos, excesso de vazão devido à contribuição de água de chuva, etc. Risco este relevante considerando a fato de que algumas elevatórias de esgoto estarem localizadas na região de influência direta da captação de água no Rio Atibaia.

- Na Alternativa II que prevê a construção do interceptor na margem esquerda do Rio Atibaia, esse risco é praticamente inexistente, no entanto, durante a fase de construção da obra, haverá a possibilidade de impactos ambientais negativos, que poderão ser mitigados através da adoção de métodos construtivos adequados.
- As Alternativas I e II prevêem um tratamento de esgoto sanitário a nível terciário de forma a diminuir o máximo possível os impactos decorrentes do lançamento do esgoto tratado novamente no Rio Atibaia, esse procedimento contribui significativamente para preservação do Rio Atibaia.

Do ponto de vista técnico, a melhor solução de um sistema coletor de esgoto é obtida quando se consegue que este trabalhe totalmente por gravidade, ou que tenha a menor quantidade possível de elevatórias. Um sistema assim concebido, bem dimensionado, requer pouco trabalho de operação e manutenção. Portanto sob o aspecto técnico é a Alternativa II foi eleita a melhor solução.

Diante do exposto, propõem-se a **Alternativa II como a melhor solução** de concepção para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Atibaia.

INSERIR CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO DA ALTERNATIVA I - SES

INSERIR CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO DA ALTERNATIVA II - SES

10. ANEXOS

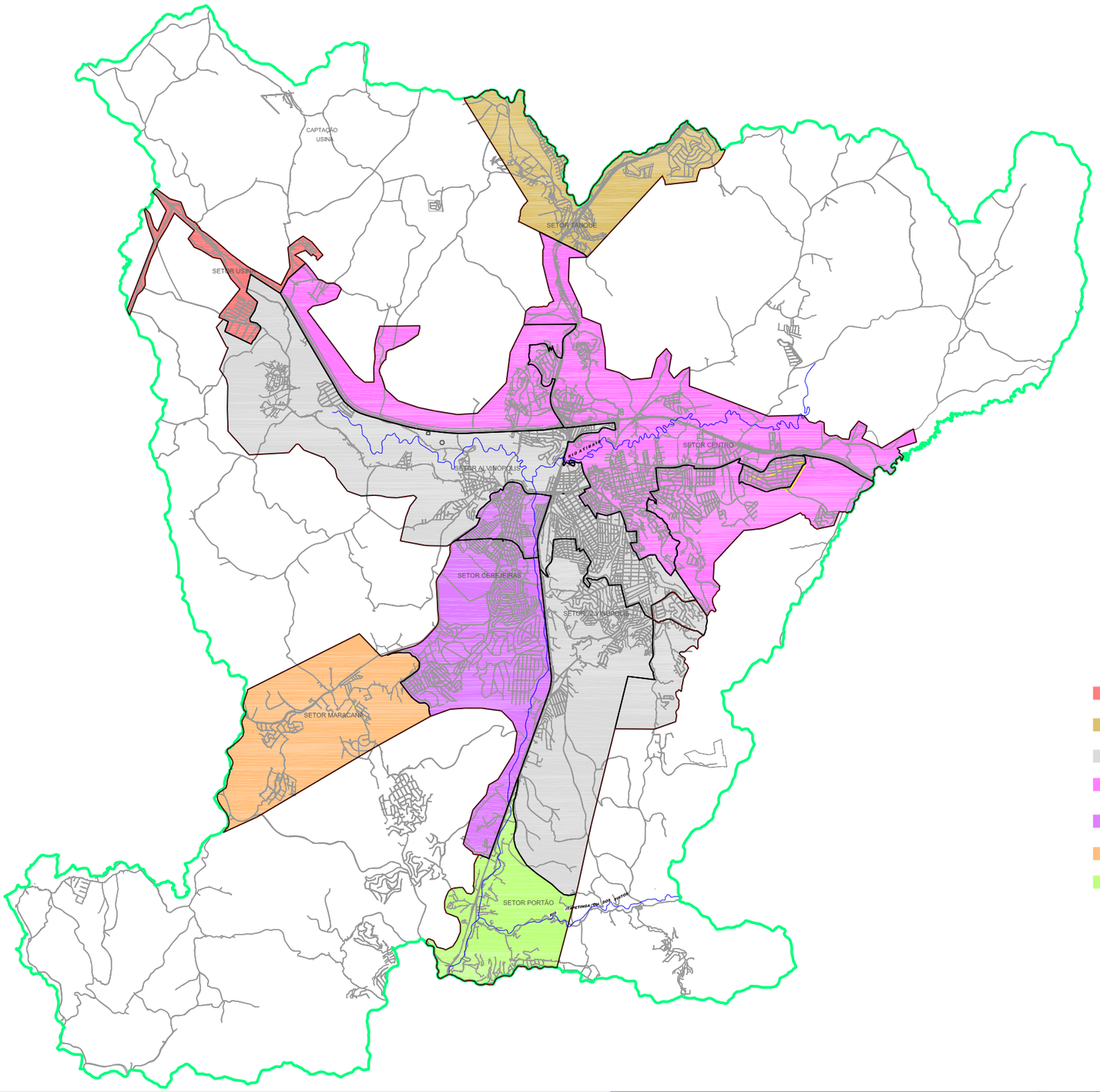
ANEXO I - Desenhos do Sistema de Abastecimento de Água

ANEXO II - Desenhos do Sistema de Esgotamento Sanitário

INSERIR CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO DA ALTERNATIVA I - SAA

INSERIR CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO DA ALTERNATIVA II - SAA

INSERIR CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO DA ALTERNATIVA III - SAA



LEGENDA

- SETOR USINA
- SETOR TANQUE
- SETOR ALVINÓPOLIS
- SETOR CENTRO
- SETOR CEREJEIRAS
- SETOR MARACANÃ
- SETOR PORTÃO

ALENA®
Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SAAE ATIBAIA
SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO
E MEIO AMBIENTE

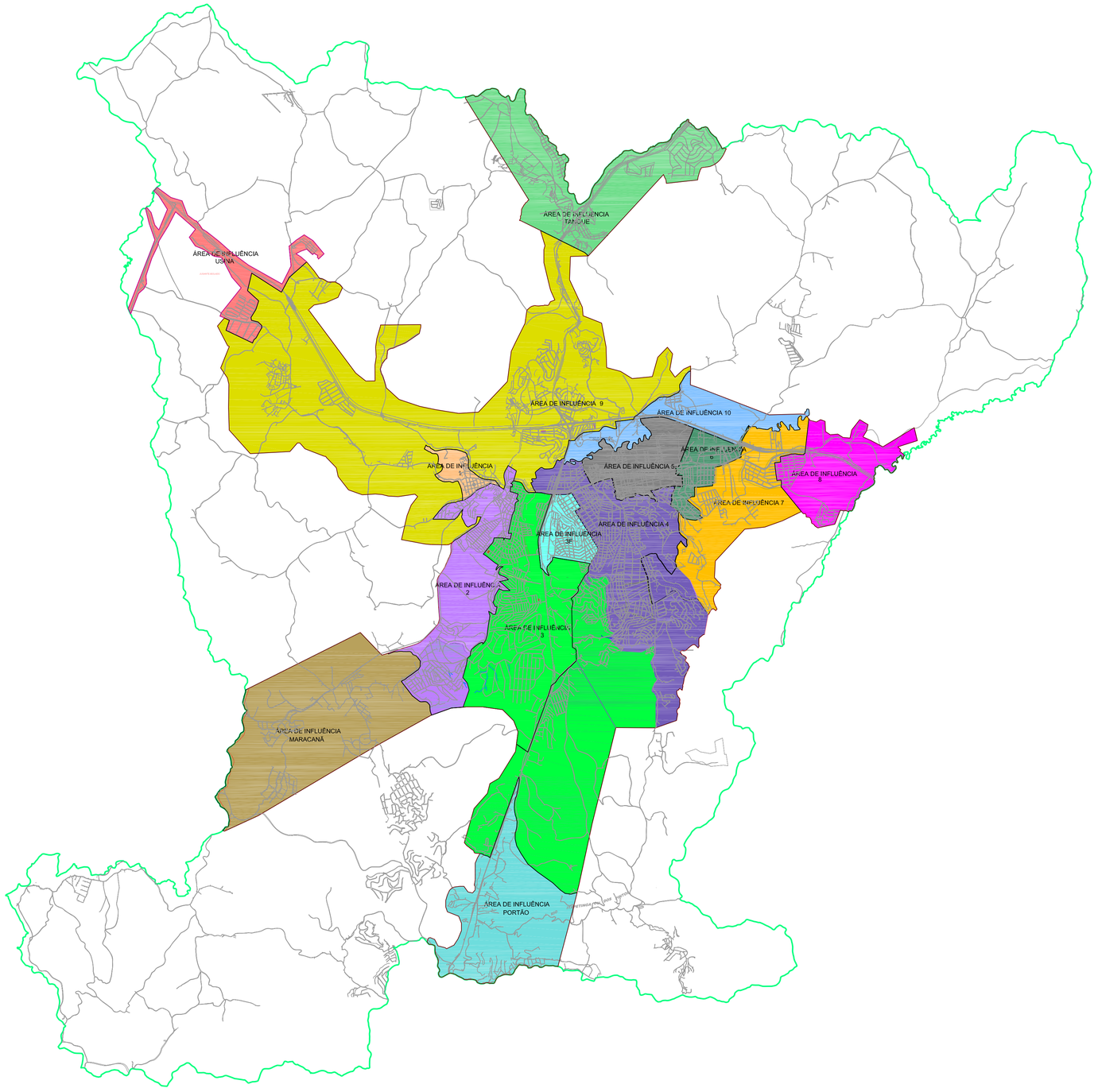
PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CONTRATO: | DOCUMENTO:

DELIMITAÇÃO DOS SETORES
DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

MAPA
01

esc.: | data inicial: 00.JAN.2010



LEGENDA

- ÁREA DE INFLUÊNCIA 1
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 2
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 3
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 3F
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 4
- ÁREA DE INFLUÊNCIA TANQUE
- ÁREA DE INFLUÊNCIA USINA
- ÁREA DE INFLUÊNCIA PORTÃO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 5
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 6
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 7
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 8
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 9
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 10
- ÁREA DE INFLUÊNCIA MARACANÃ

N.	MODIFICAÇÕES	AUTOR DO PROJETO APROVAÇÃO	AUTOR DO PROJETO DATA	ALENA APROVAÇÃO	ALENA DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09.01.10				

N

ALENA®

SAAE Atibaia SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

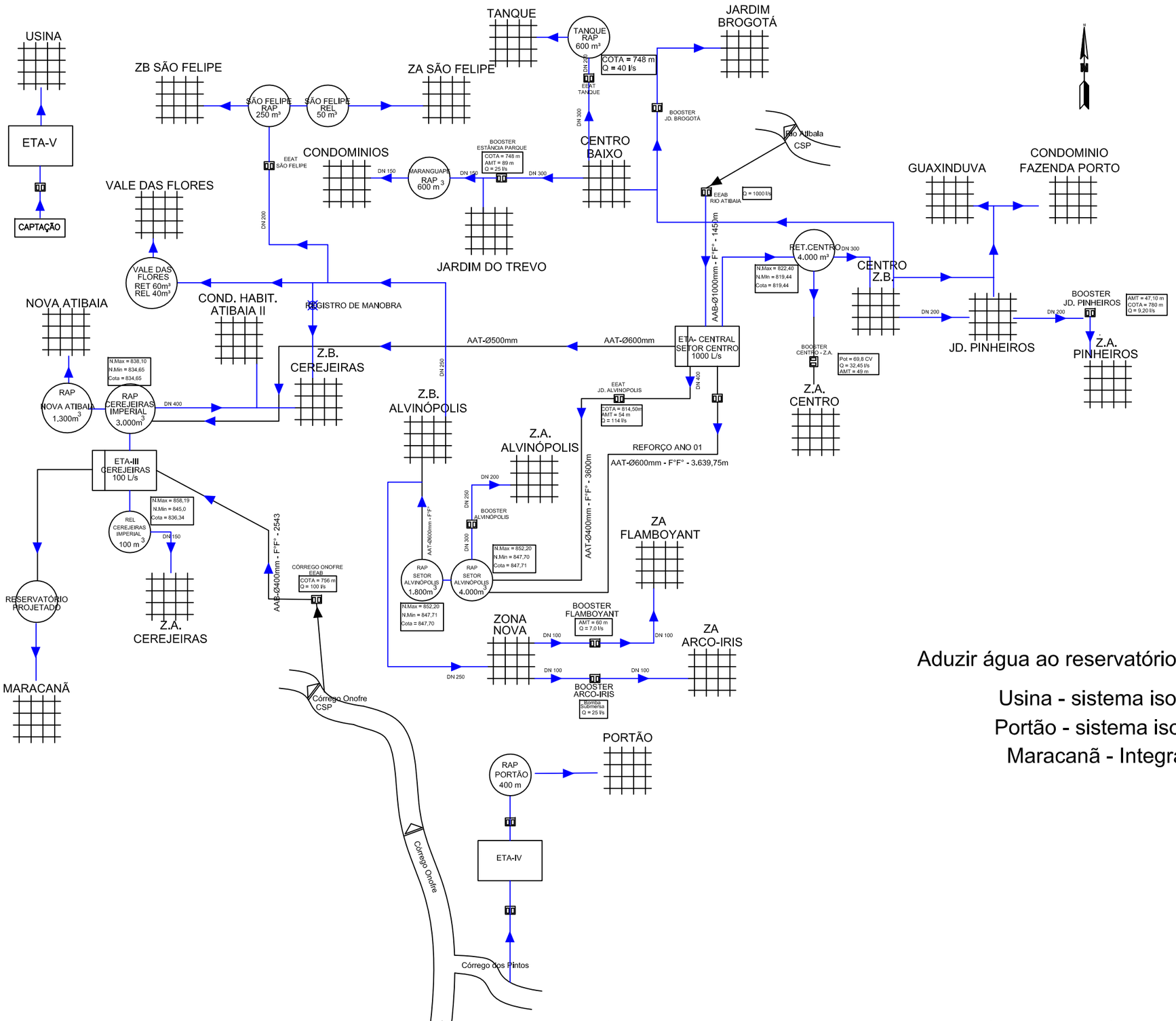
PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO

CONTRATO: DOCUMENTO:

DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

MAPA 02

esc.: data inicial : ABRIL/2010



Aduzir água ao reservatório Alvinópolis

Usina - sistema isolado

Portão - sistema isolado

Maracanã - Integrado

LEGENDA

- DISTRIBUIÇÃO
- RESERVAÇÃO
- CAPTAÇÃO
- ADUÇÃO
- DISTRIBUIÇÃO

ALENA®

Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SAAE Atibaia SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

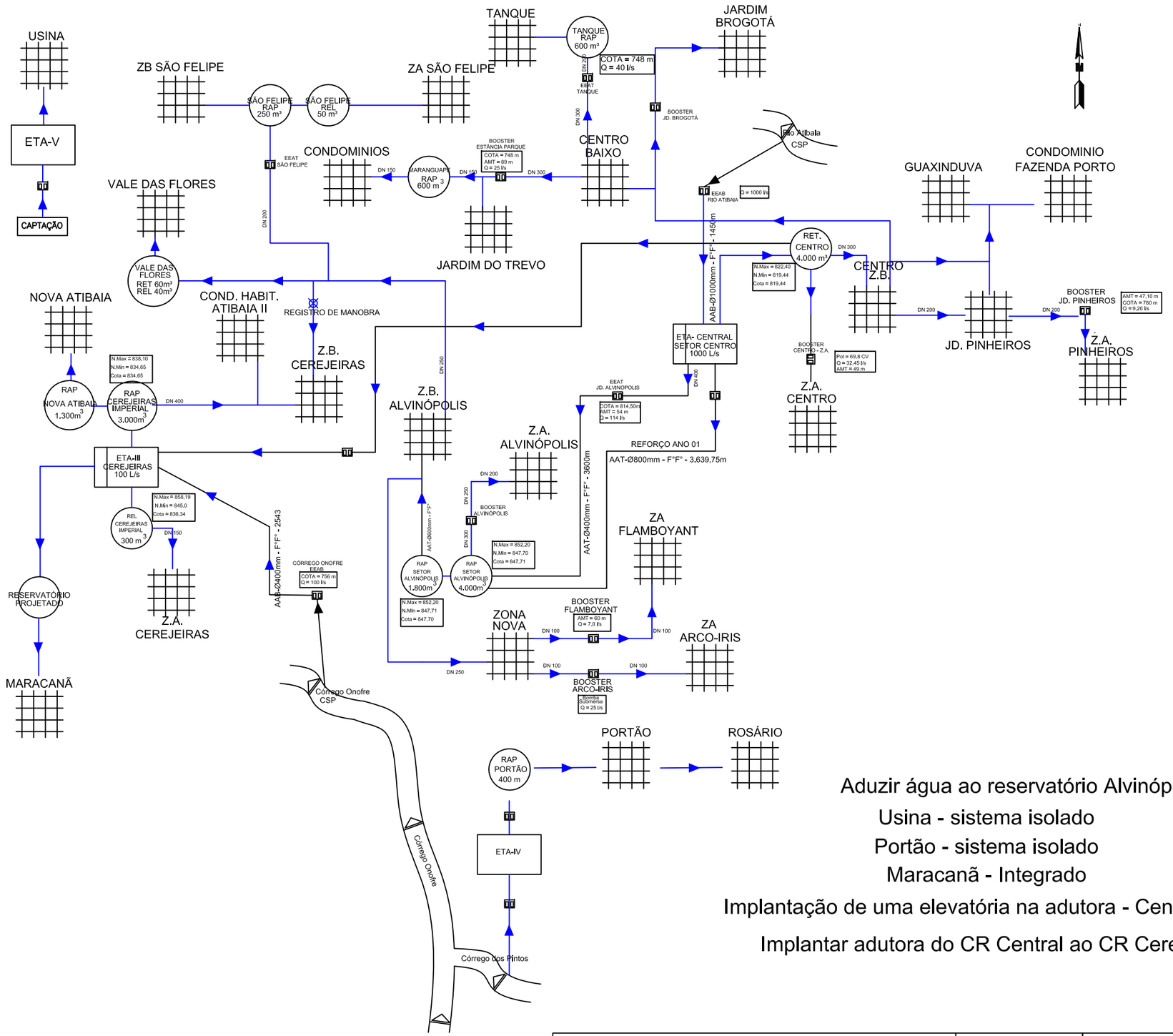
CONTRATO: DOCUMENTO:

DIAGRAMA UNIFILAR

DE ALTERNATIVA I - SAA

01

ESC.: data inicial: 00.JAN.2010



Aduzir água ao reservatório Alvinópolis

Usina - sistema isolado

Portão - sistema isolado

Maracanã - Integrado

Implantação de uma elevatória na adutora - Central/Cerejeiras

Implantar adutora do CR Central ao CR Cerejeiras

LEGENDA

- BAIRRO — DISTRIBUIÇÃO
- REL-XXX XXX m³ — RESERVAÇÃO
- CAPTAÇÃO
- ADUÇÃO
- DISTRIBUIÇÃO

ALENA®

Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SAAE ATIBAIA SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

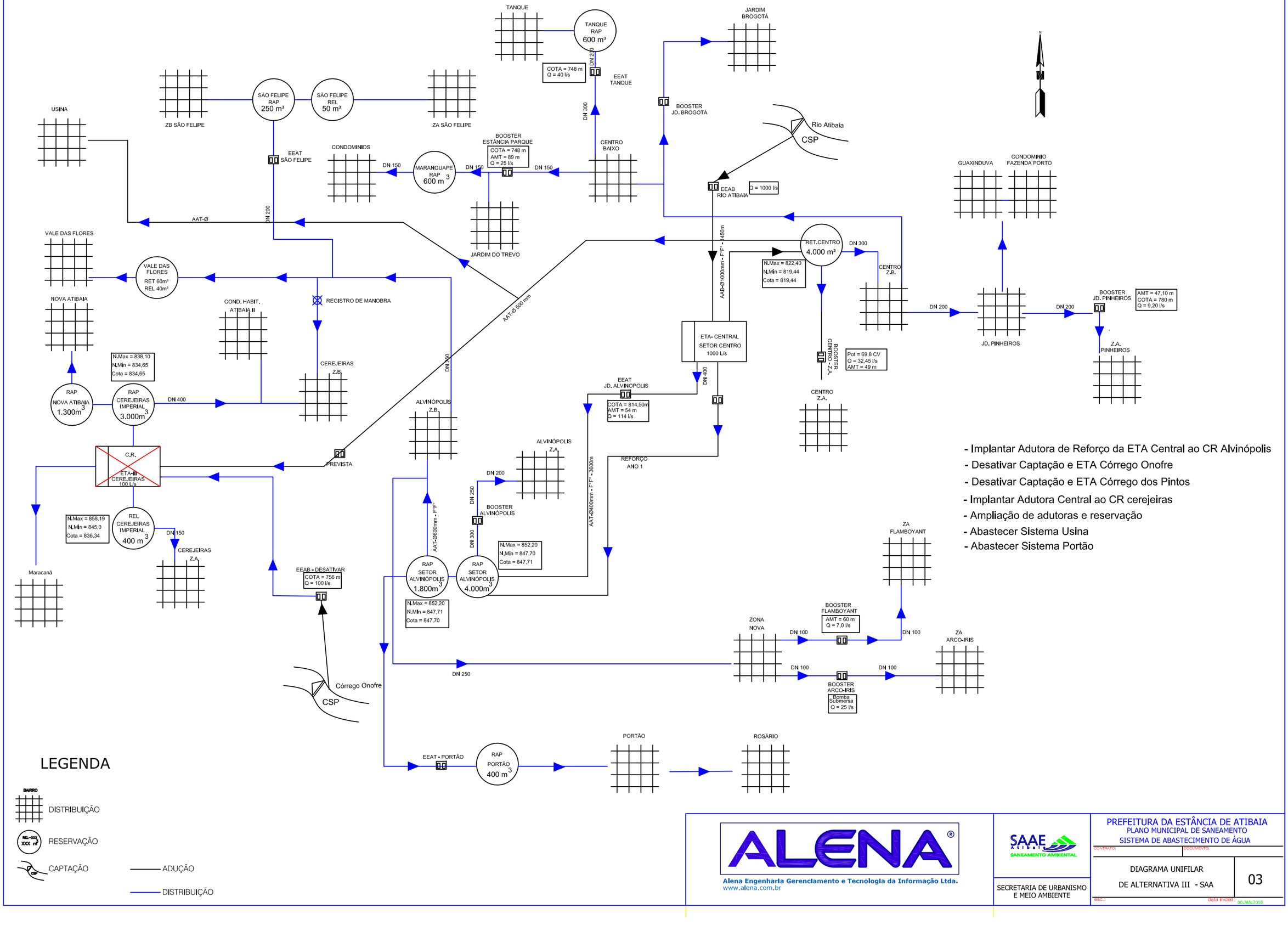
PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

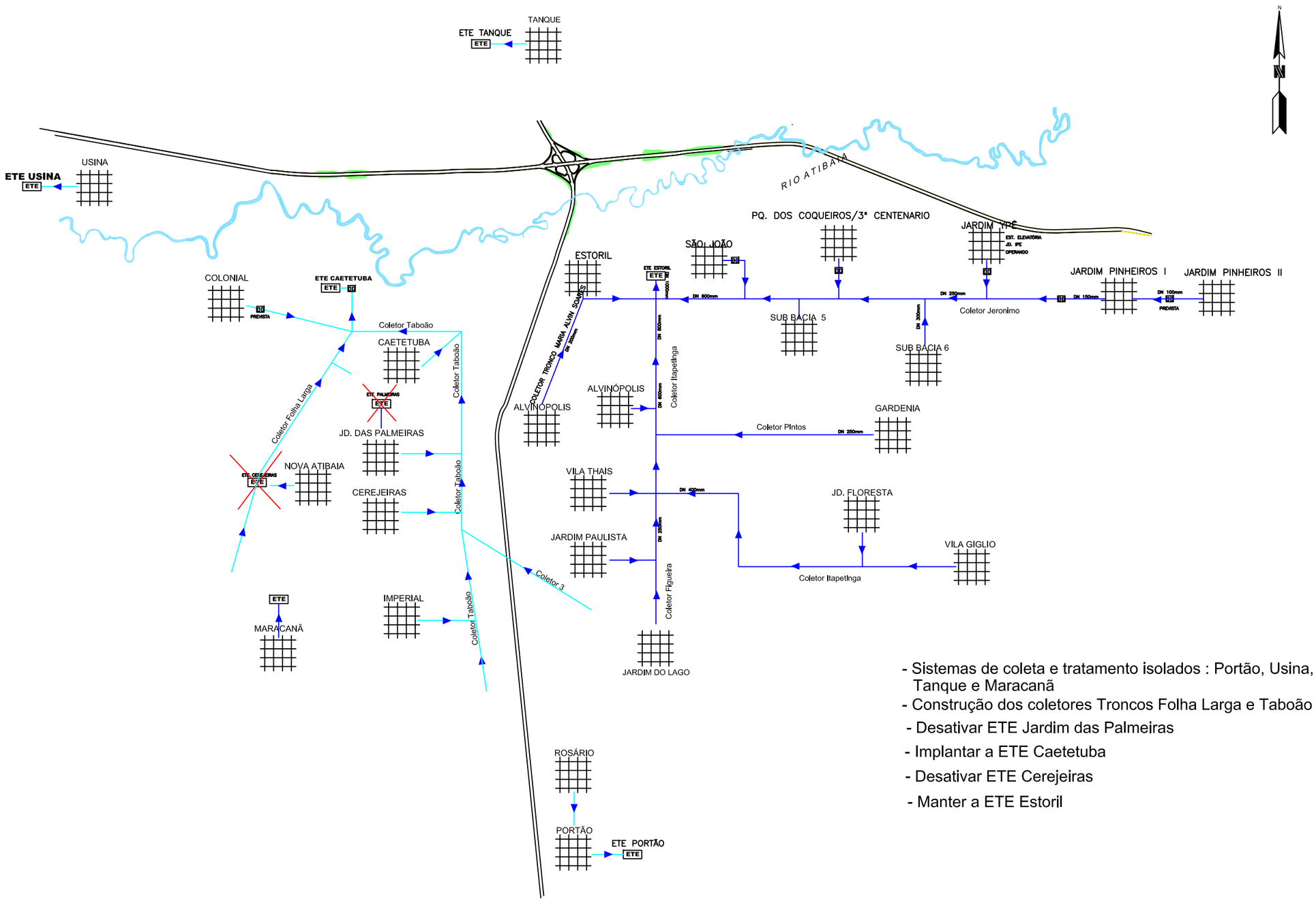
CONTRATO: DOCUMENTO:

DIAGRAMA UNIFILAR
DE ALTERNATIVA II - SAA

02

ESC.: data inicial : 00.JAN.2010


TANQUE
TANQUE RAP 600 m³
COTA = 748 m
Q = 40 l/s
DN 200
EEAT TANQUE
JARDIM BROGOTÁ
BOOSTER JD. BROGOTÁ
DN 300
CENTRO BAIXO
USINA
ZB SÃO FELIPE
SÃO FELIPE RAP 250 m³
SÃO FELIPE REL 50 m³
ZA SÃO FELIPE
EEAT SÃO FELIPE
CONDOMINIOS
DN 150
MARANGUAPE RAP 600 m³
BOOSTER ESTÂNCIA PARQUE
COTA = 748 m
AMT = 89 m
Q = 25 l/s
JARDIM DO TREVO
Rio Atibaia
CSP
EEAB RIO ATIBAIA
Q = 1000 l/s
AAT-Ø
DN 200
VALE DAS FLORES
VALE DAS FLORES RET 60m³ REL 40m³
NOVA ATIBAIA
COND. HABIT. ATIBAIA II
REGISTRO DE MANOBRA
AAT-Ø 500 mm
CEREJEIRAS Z.B.
N.Max = 838,10
N.Min = 834,65
Cota = 834,65
RAP NOVA ATIBAIA 1.300m³
RAP CEREJEIRAS IMPERIAL 3.000m³
DN 400
C.R. ETA-III CEREJEIRAS 100 L/s
PREVISTA
N.Max = 858,19
N.Min = 845,0
Cota = 836,34
REL CEREJEIRAS IMPERIAL 400 m³
DN 150
CEREJEIRAS Z.A
Maracanã
EEAB - DESATIVAR
COTA = 756 m
Q = 100 l/s
Córrego Onofre
CSP
ALVINÓPOLIS Z.B.
DN 400
AAB-Ø1000mm - F°F° - 1450m
ETA- CENTRAL SETOR CENTRO 1000 L/s
RET.CENTRO 4.000 m³
N.Max = 822,40
N.Min = 819,44
Cota = 819,44
DN 300
CENTRO Z.B.
BOOSTER CENTRO - Z.A.
Pot = 69,8 CV
Q = 32,45 l/s
AMT = 49 m
CENTRO Z.A.
EEAT JD. ALVINOPOLIS
COTA = 814,50m
AMT = 54 m
Q = 114 l/s
REFORÇO ANO 1
ALVINÓPOLIS Z.A.
DN 200
DN 250
BOOSTER ALVINÓPOLIS
DN 300
N.Max = 852,20
N.Min = 847,70
Cota = 847,71
AAT-Ø600mm - F°F°
AAT-Ø400mm - F°F° - 3600m
RAP SETOR ALVINÓPOLIS 1.800m³
RAP SETOR ALVINÓPOLIS 4.000m³
N.Max = 852,20
N.Min = 847,71
Cota = 847,70
DN 250
GUAXINDUVA
CONDOMINIO FAZENDA PORTO
DN 200
JD. PINHEIROS
BOOSTER JD. PINHEIROS
AMT = 47,10 m
COTA = 780 m
Q = 9,20 l/s
Z.A. PINHEIROS
ZA FLAMBOYANT
ZONA NOVA
DN 100
BOOSTER FLAMBOYANT
AMT = 60 m
Q = 7,0 l/s
ZA ARCO-IRIS
BOOSTER ARCO-IRIS
Bomba Submersa
Q = 25 l/s
EEAT - PORTÃO
RAP PORTÃO 400 m³
PORTÃO
ROSÁRIO
- Implantar Adutora de Reforço da ETA Central ao CR Alvinópolis
- Desativar Captação e ETA Córrego Onofre
- Desativar Captação e ETA Córrego dos Pintos
- Implantar Adutora Central ao CR cerejeiras
- Ampliação de adutoras e reservação
- Abastecer Sistema Usina
- Abastecer Sistema Portão
LEGENDA
BAIRRO
DISTRIBUIÇÃO
RESERVAÇÃO
CAPTAÇÃO
ADUÇÃO
DISTRIBUIÇÃO
ALENA®
Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br
SAAE Atibaia SANEAMENTO AMBIENTAL
SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE
PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
CONTRATO:
DOCUMENTO:
DIAGRAMA UNIFILAR
DE ALTERNATIVA III - SAA
03
ESC.:
data inicial: 00.JAN.2010



- Sistemas de coleta e tratamento isolados : Portão, Usina, Tanque e Maracanã
- Construção dos coletores Troncos Folha Larga e Taboão
- Desativar ETE Jardim das Palmeiras
- Implantar a ETE Caetetuba
- Desativar ETE Cerejeiras
- Manter a ETE Estoril

ALENA®
Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SAAE ATIBAIA SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

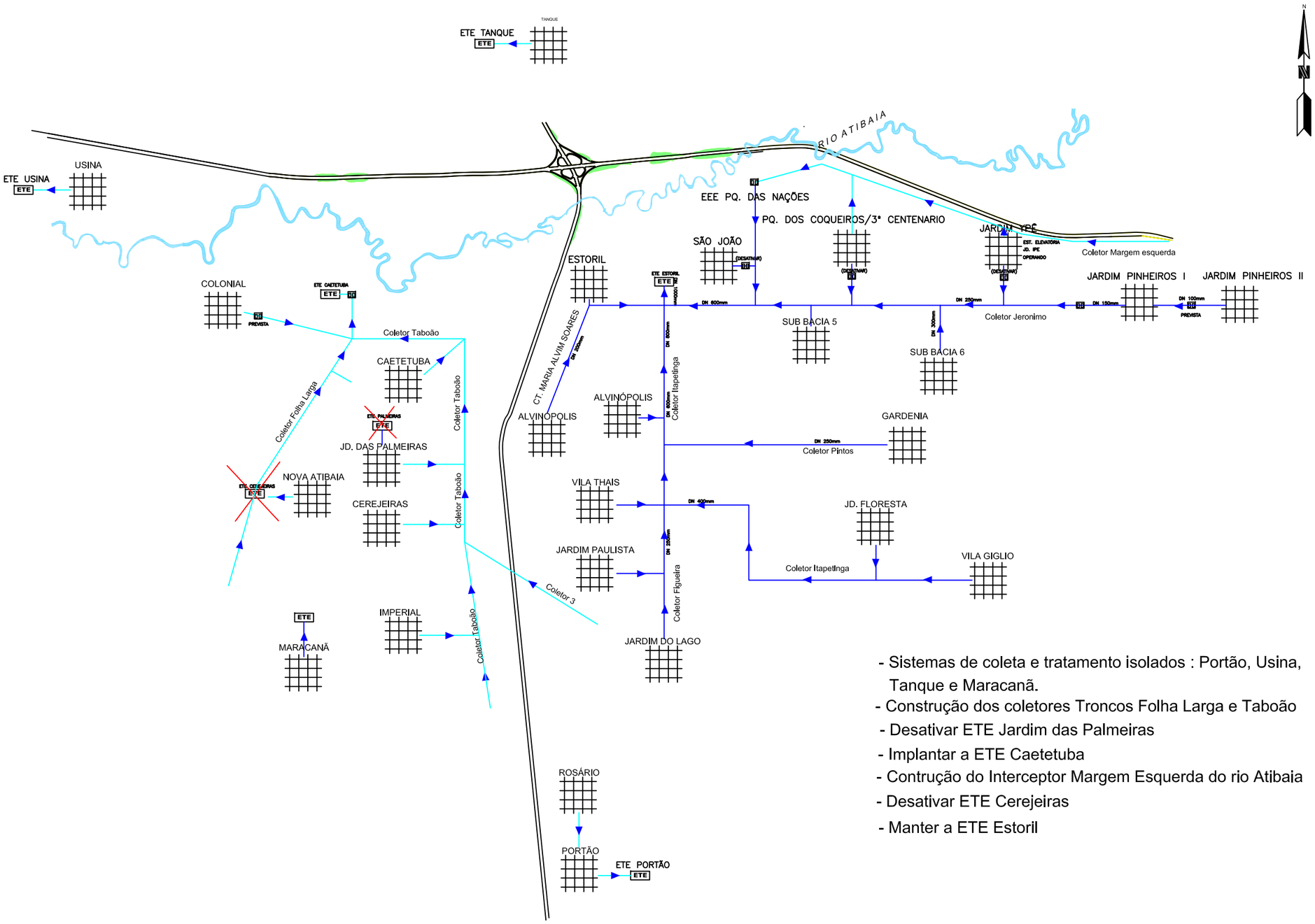
PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CONTRATO: DOCUMENTO:

DIAGRAMA UNIFILAR
DE ALTERNATIVA I - SES

04

escr.: data inicial 00JAN.2010



- Sistemas de coleta e tratamento isolados : Portão, Usina, Tanque e Maracanã.
- Construção dos coletores Troncos Folha Larga e Taboão
- Desativar ETE Jardim das Palmeiras
- Implantar a ETE Caetetuba
- Contrução do Interceptor Margem Esquerda do rio Atibaia
- Desativar ETE Cerejeiras
- Manter a ETE Estoril

ALENA®
Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SAAE ATIBAIA SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

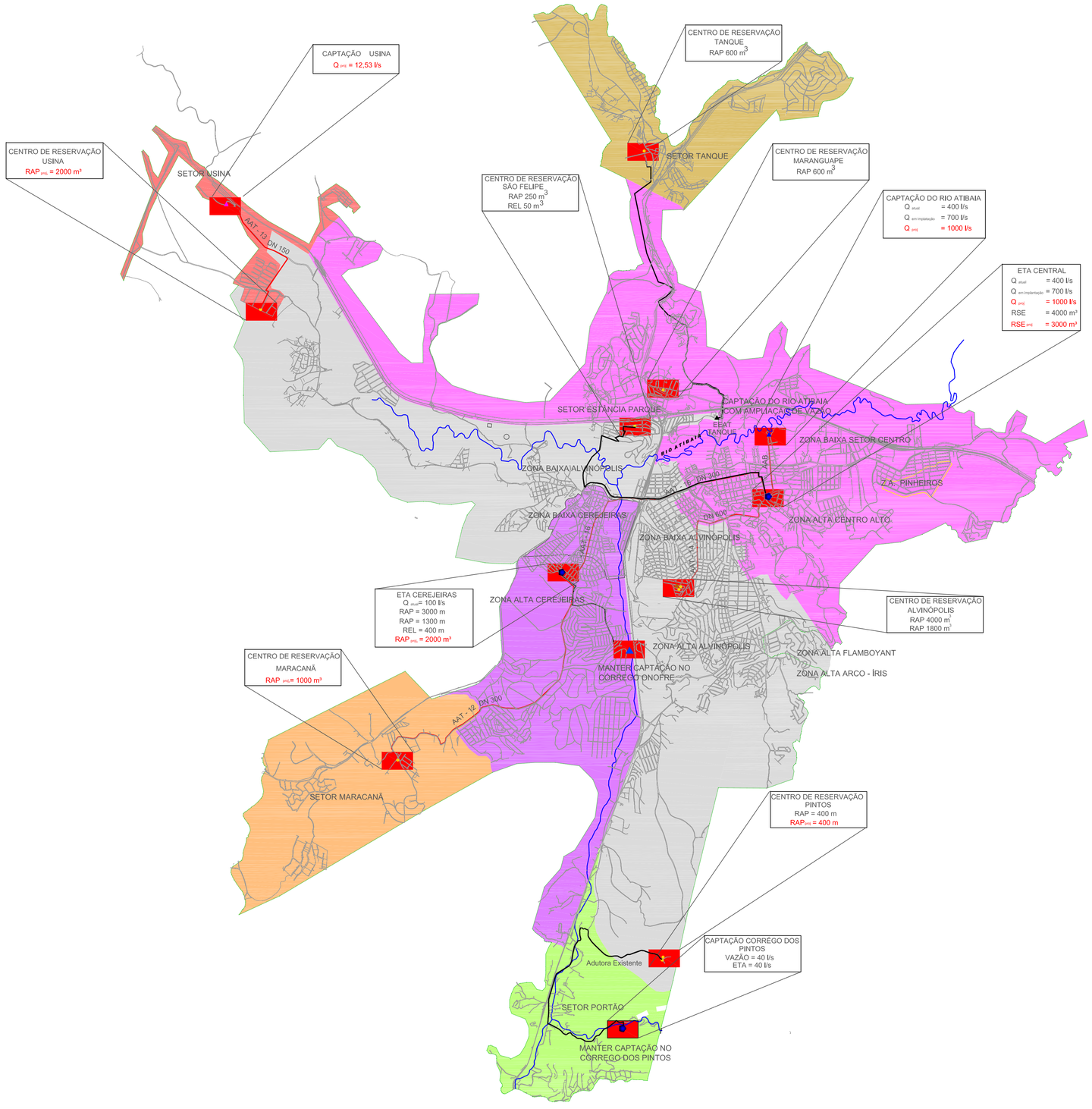
PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CONTRATO: DOCUMENTO:

DIAGRAMA UNIFILAR
DE ALTERNATIVA II - SES

05

escr.: data inicial 00.JAN.2010



INTERVENÇÕES

- MANTER CAPTAÇÃO NO RIO ATIBAIA COM AMPLIAÇÃO DE VAZÃO;
- MANTER CAPTAÇÃO NO CÓRREGO ONOFRE
- AMPLIAÇÃO DE VAZÃO NO SISTEMAS ISOLADO (PORTÃO).
- IMPLANTAÇÃO DE NOVO SISTEMA ISOLADOS (USINA).
- MANTER TRATAMENTO ETA-CENTRO;
- MANTER TRATAMENTO ETA-III (JD. CEREJEIRAS);
- MANTER TRATAMENTO ETA-IV PORTÃO;
- AMPLIAÇÃO DAS ADUTORAS E DAS CAPACIDADES DE RESERVAÇÃO.

ADUTORA	ORIGEM	DESTINO
AAT - 12	C.R. CEREJEIRAS	C.R. MARACANÃ
AAT - 13	CAPTAÇÃO USINA	C. R . USINA
AAT - 14	C.R. CENTRAL	C.R. ALVINÓPOLIS REFORÇO
AAT - 16	C.R. CENTRAL	C.R. CEREJEIRAS

LEGENDA

- SETOR USINA
- SETOR TANQUE
- SETOR ALVINÓPOLIS
- SETOR CENTRO
- SETOR CEREJEIRAS
- SETOR MARACANÃ
- SETOR PORTÃO

- LIMITE ÁREA DE PROJETO
- PERIMETRO MUNICIPAL
- ADUTORA PROJETADA

- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA PROJETADA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA EXISTENTE
- ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE
- CENTRO DE RESERVAÇÃO EXISTENTE

N.	MODIFICAÇÕES	AUTOR DO PROJETO: APROVAÇÃO	AUTOR DO PROJETO: DATA	ALENA: APROVAÇÃO	ALENA: DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09.01.10				

N

ALENA®
Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SAAE Atibaia
SANEAMENTO AMBIENTAL
SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CONTRATO: | DOCUMENTO:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ALTERNATIVA I - MAPA GERAL

A01

esc.: s/escala | data inicial : ABRIL/2010

CENTRO DE RESERVAÇÃO
SÃO FELIPE
RAP 250 m³
REL 50 m³

CENTRO DE RESERVAÇÃO
MARANGUAPE
RAP 600 m³

CAPTAÇÃO DO RIO ATIBAIA
Q atual = 400 l/s
Q em implatação = 700 l/s
Q proj = 1000 l/s

SETOR ESTÂNCIA PARQUE

CAPTAÇÃO DO RIO ATIBAIA
COM AMPLIAÇÃO DE VAZÃO

EEAT
TANQUE

RIO ATIBAIA

ETA CENTRAL
Q atual = 400 l/s
Q em implantação = 700 l/s
Q proj = 1000 l/s
RSE = 4000 m³
RSE proj = 3000 m³

ZONA BAIXA SETOR CENTRO

Z.A. PINHEIROS

ZONA BAIXA ALVINÓPOLIS

AAB

AAT - 16 DN 500

DN 600

ZONA BAIXA CEREJEIRAS

ZONA ALTA CENTRO ALTO

ZONA BAIXA ALVINÓPOLIS

AAT - 16

AAT - 14

ZONA ALTA CEREJEIRAS

ETA CEREJEIRAS
Q atual= 100 l/s
RAP = 3000 m³
RAP = 1300 m³
REL = 400 m³
RAP proj. = 2000 m³

CENTRO DE RESERVAÇÃO
ALVINÓPOLIS
RAP 4000 m
RAP 1800 m

ZONA ALTA ALVINÓPOLIS

ZONA ALTA FLAMBOYANT

MANTER CAPTAÇÃO NO
CÓRREGO ONOFRE

ZONA ALTA ARCO - ÍRIS

CENTRO DE RESERVAÇÃO
MARACANÃ
RAP proj.= 1000 m³

AAT - 12 DN 300

ETA-CENTRO

SETOR MARACANÃ

ETA-III (JD. CEREJEIRAS)

N.	MODIFICAÇÕES	APROVAÇÃO	DATA	APROVAÇÃO	DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
		AUTOR DO PROJETO		ALENA			
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09.01.10				

ALENA®
Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SAAE Atibaia
SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO
E MEIO AMBIENTE

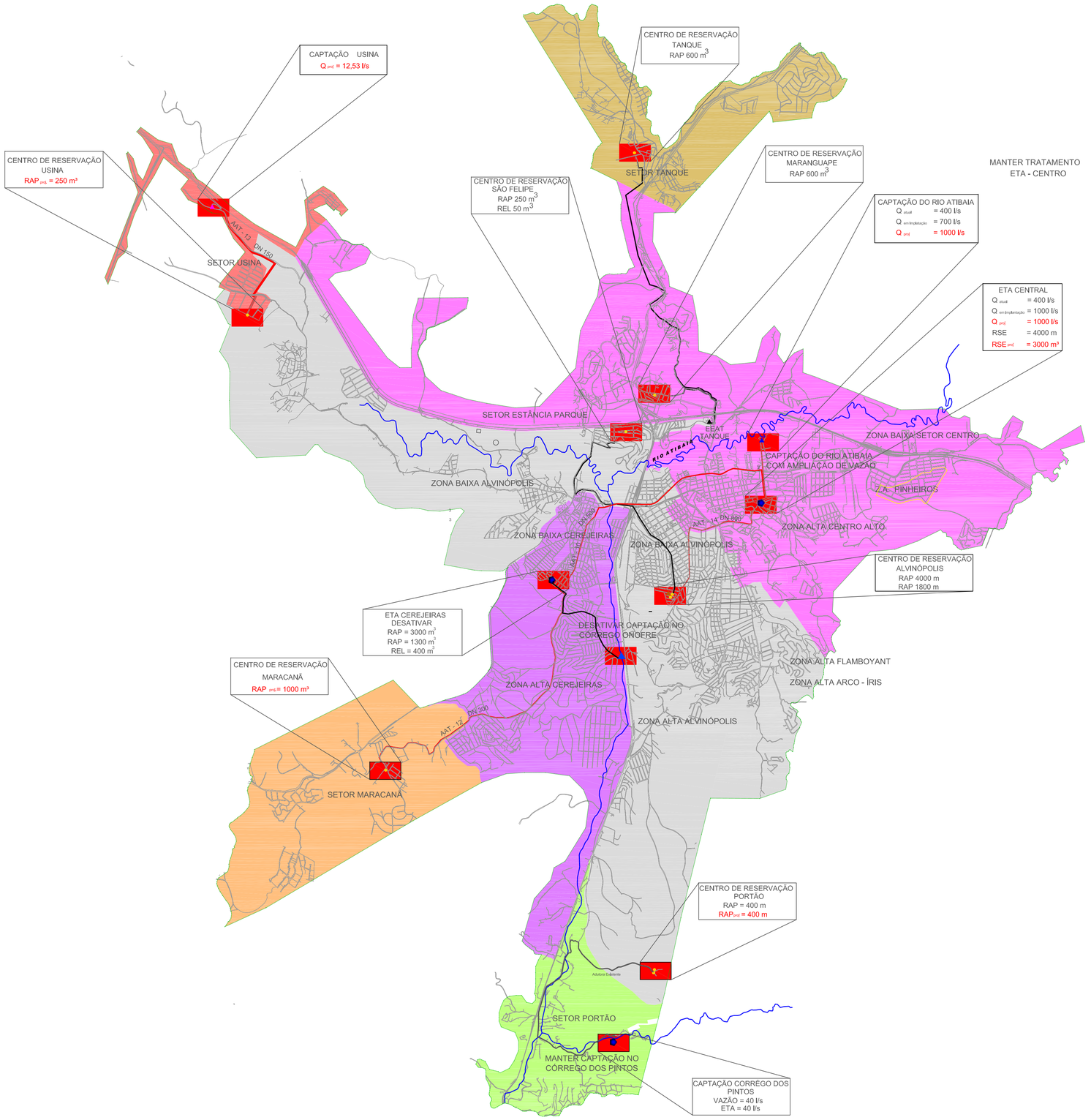
PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CONTRATO: DOCUMENTO:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA
ALTERNATIVA I - DETALHES

A02

esc.: 1/20000 data inicial : ABRIL/2010



INTERVENÇÕES

- DESATIVAR CAPTAÇÃO DO CÓRREGO ONOFRE
- DESATIVAR ETA-III (JD. CEREJEIRAS)
- MANTER CAPTAÇÃO NO CÓRREGO DOS PINTOS (PORTÃO) COM MANUTENÇÃO;
- IMPLANTAÇÃO DE NOVO SISTEMA ISOLADOS (USINA).
- MANTER TRATAMENTO ETA-CENTRO;
- MANTER TRATAMENTO ETA-IV PORTÃO;
- AMPLIAÇÃO DAS ADUTORAS E DAS CAPACIDADES DE RESERVAÇÃO.
- ADUTORA A IMPLANTAR DO CENTRO AO CEREJEIRAS

ADUTORA	ORIGEM	DESTINO
AAT - 10	C.R. CENTRAL	C.R. CEREJEIRAS
AAT - 12	C.R. CEREJEIRAS	C.R. MARACANÃ
AAT - 13	CAPTAÇÃO USINA	C. R . USINA
AAT - 14	C.R. CENTRAL	C.R. ALVINÓPOLIS REFORÇO

LEGENDA

- SETOR USINA
- SETOR TANQUE
- SETOR ALVINÓPOLIS
- SETOR CENTRO
- SETOR CEREJEIRAS
- SETOR MARACANÃ
- SETOR PORTÃO

- LIMITE ÁREA DE PROJETO
- PERIMETRO MUNICIPAL
- ADUTORA PROJETADA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA PROJETADA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA EXISTENTE
- ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE
- CENTRO DE RESERVAÇÃO EXISTENTE

N.	MODIFICAÇÕES	APROVAÇÃO (AUTOR DO PROJETO)	DATA	APROVAÇÃO (ALENA)	DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09.01.10				

ALENA®
Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SAAE Atibaia
SANEAMENTO AMBIENTAL
SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CONTRATO: | DOCUMENTO:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ALTERNATIVA II - MAPA GERAL

A03

ESC.: s/escala | data inicial : ABRIL/2010

CENTRO DE RESERVAÇÃO
SÃO FELIPE
RAP 250 m³
REL 50 m³

CENTRO DE RESERVAÇÃO
MARANGUAPE
RAP 600 m³

CAPTAÇÃO DO RIO ATIBAIA
VAZÃO = 1000 l/s

CAPTAÇÃO DO RIO ATIBAIA
COM AMPLIAÇÃO DE VAZÃO

EEAT
TANQUE

ETA CENTRAL
Q atual = 400 l/s
Q proj = 1000 l/s
RSE = 4000 m
RSE proj = 3000 m³

SETOR ESTÂNCIA PARQUE

RIO ATIBAIA

ZONA BAIXA ALVINÓPOLIS

ZONA BAIXA SETOR CENTRO

Z.A. PINHEIR

ZONA BAIXA CEREJEIRAS

ZONA BAIXA ALVINÓPOLIS

ZONA ALTA CENTRO ALTO

AAT - 10

DN 500

DN 800

AAT - 14

CENTRO DE RESERVAÇÃO
ALVINÓPOLIS
RAP 4000 m
RAP 1800 m

ETA CEREJEIRAS
DESATIVAR
RAP = 3000 m³
RAP = 1300 m³
REL = 400 m³

DESATIVAR CAPTAÇÃO NO
CÓRREGO ONOFRE

ZONA ALTA CEREJEIRAS

ZONA ALTA FLAMBOYANT

ZONA ALTA ARCO - ÍRIS

CENTRO DE RESERVAÇÃO
MARACANÃ
RAP proj.= 1000 m³

ETA - CENTRO

AAT - 12

DN 300

ZONA ALTA ALVINÓPOLIS

N.	MODIFICAÇÕES	AUTOR DO PROJETO APROVAÇÃO	AUTOR DO PROJETO DATA	ALENA APROVAÇÃO	ALENA DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09.01.10				

N

ALENA®
Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SAAE Atibaia
SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO
E MEIO AMBIENTE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

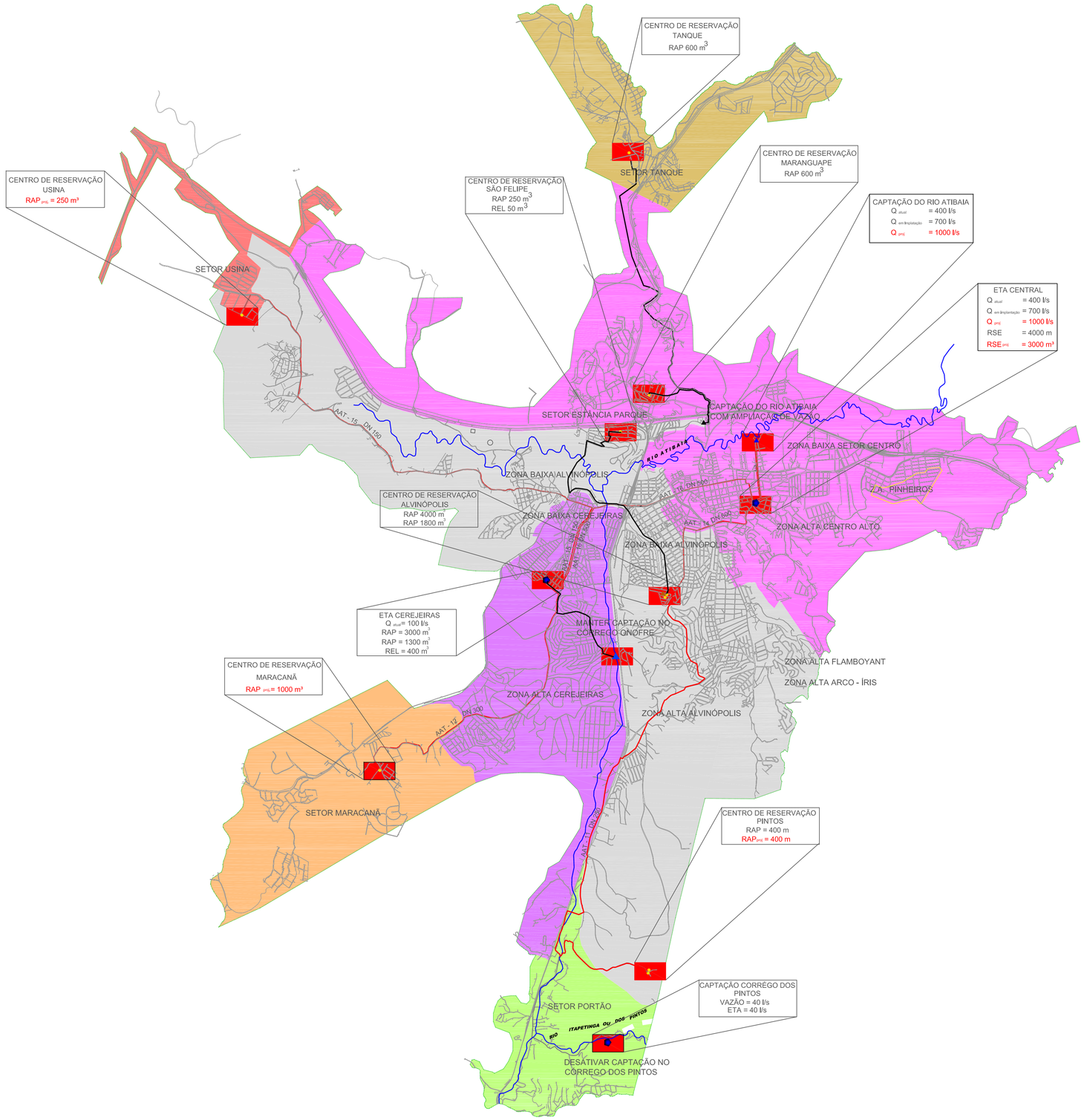
CONTRATO: | DOCUMENTO:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA
ALTERNATIVA II - DETALHES

A04

esc.: 1/30000

data inicial : ABRIL/2010



INTERVENÇÕES

- DESATIVAR CAPTAÇÃO E ETA CÓRREGO ONOFRE
- DESATIVAR CAPTAÇÃO E ETA CÓRREGO DOS PINTOS
- ABASTECER O SETOR USINA PELO SISTEMA INTEGRADO
- ABASTECER O SETOR PORTÃO PELO SISTEMA INTEGRADO
- AMPLIAÇÃO ADUTORAS E DE RESERVAÇÃO
- IMPLANTAR ADUTORA DO CR CENTRAL AO CR CEREJEIRAS

ADUTORA	ORIGEM	DESTINO
AAT - 11	C.R. ALVINÓPOLIS	C.R. PORTÃO
AAT - 12	C.R. CEREJEIRAS	C.R. MARACANÃ
AAT - 14	C.R. CENTRAL	C.R. ALVINÓPOLIS REFORÇO
AAT - 15	C.R. CEREJEIRAS	C. R . USINA
AAT - 16	C.R. CENTRAL	C. R . CEREJEIRAS

LEGENDA

- SETOR USINA
- SETOR TANQUE
- SETOR ALVINÓPOLIS
- SETOR CENTRO
- SETOR CEREJEIRAS
- SETOR MARACANÃ
- SETOR PORTÃO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA PROJETADA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA EXISTENTE
- ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE
- CENTRO DE RESERVAÇÃO EXISTENTE
- LIMITE ÁREA DE PROJETO
- PERIMETRO MUNICIPAL
- ADUTORA PROJETADA

N.	MODIFICAÇÕES	AUTOR DO PROJETO APROVAÇÃO	AUTOR DO PROJETO DATA	ALENA APROVAÇÃO	ALENA DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09.01.10				

Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CONTRATO: DOCUMENTO:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ALTERNATIVA III - MAPA GERAL

A05

esc.: data inicial : ABRIL/2010

CENTRO DE RESERVAÇÃO
SÃO FELIPE
RAP 250 m³
REL 50 m³

CENTRO DE RESERVAÇÃO
MARANGUAPE
RAP 600 m³

CAPTAÇÃO DO RIO ATIBAIA
Q atual = 400 l/s
Q em implatação = 700 l/s
Q proj = 1000 l/s

SETOR ESTÂNCIA PARQUE

AAT - 15

DN 150

CAPTAÇÃO DO RIO ATIBAIA
COM AMPLIAÇÃO DE VAZÃO

RIO ATIBAIA

ETA CENTRAL
Q atual = 400 l/s
Q em implantação = 700 l/s
Q proj = 1000 l/s
RSE = 4000 m
RSE proj = 3000 m³

ZONA BAIXA ALVINÓPOLIS

ZONA BAIXA SETOR CENTRO

Z.A. PINHEIROS

AAB

CENTRO DE RESERVAÇÃO
ALVINÓPOLIS
RAP 4000 m³
RAP 1800 m³

ZONA BAIXA CEREJEIRAS

ZONA BAIXA ALVINÓPOLIS

DN 600

ZONA ALTA CENTRO ALTO

AAT - 14

ETA CEREJEIRAS
Q atual= 100 l/s
RAP = 3000 m³
RAP = 1300 m³
REL = 400 m³

ZONA ALTA FLAMBOYANT

ZONA ALTA ARCO - ÍRIS

CENTRO DE RESERVAÇÃO
MARACANÃ
RAP proj.= 1000 m³

ZONA ALTA CEREJEIRAS

ZONA ALTA ALVINÓPOLIS

DN 300

AAT - 12

N.	MODIFICAÇÕES	APROVAÇÃO (AUTOR DO PROJETO)	DATA	APROVAÇÃO (ALENA)	DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09.01.10				

N

ALENA®
Alena Engenharia Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.
www.alena.com.br

SAAE ATIBAIA
SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

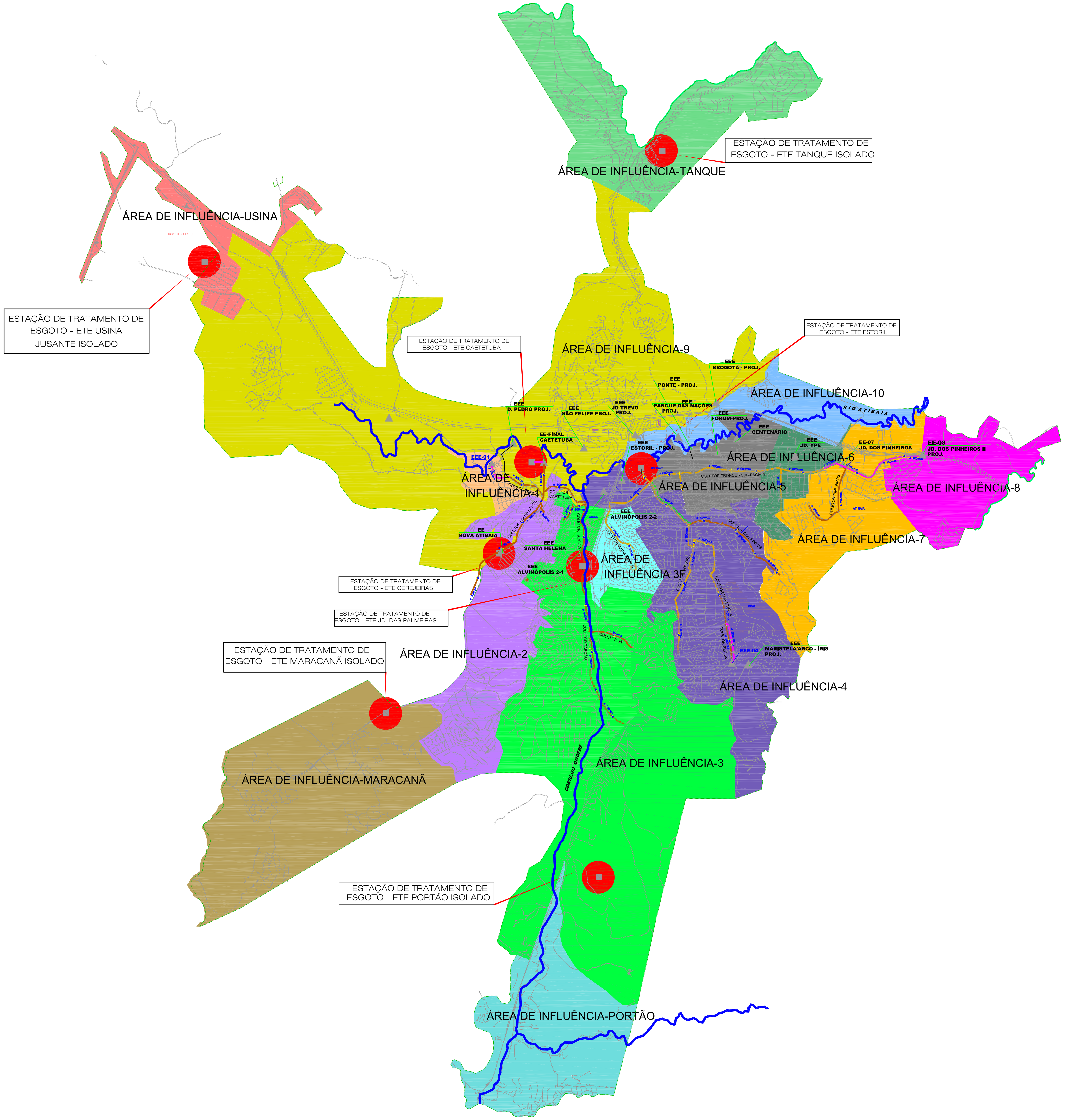
PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CONTRATO: DOCUMENTO:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ALTERNATIVA III - DETALHES

A06

esc.: 1/20000 data inicial: ABRIL/2010



INTERVENÇÕES

- MANTER ETE-ESTORIL
- IMPLANTAR ETE-CAETETUBA
- DESATIVAR ETE CEREJEIRAS
- DESATIVAR ETE-JARDIM DAS PALMEIRAS
- CONSTRUÇÃO DOS COLETORES FOLHA LARGA E TABOÃO
- MANTER SÃO JOÃO , PARQUE DOS COQUEIROS, JARDIM YPÊ E PINHEIROS
- IMPLANTAR SES - USINA
- IMPLANTAR SES - PORTÃO
- IMPLANTAR SES - MARACANÃ
- IMPLANTAR SES - TANQUE

LEGENDA

ÁREA DE INFLUÊNCIA 1
ÁREA DE INFLUÊNCIA 2
ÁREA DE INFLUÊNCIA 3
ÁREA DE INFLUÊNCIA 3F
ÁREA DE INFLUÊNCIA 4
ÁREA DE INFLUÊNCIA TANQUE
ÁREA DE INFLUÊNCIA USINA
ÁREA DE INFLUÊNCIA PORTÃO
ÁREA DE INFLUÊNCIA 5
ÁREA DE INFLUÊNCIA 6
ÁREA DE INFLUÊNCIA 7
ÁREA DE INFLUÊNCIA 8
ÁREA DE INFLUÊNCIA 9
ÁREA DE INFLUÊNCIA 10
ÁREA DE INFLUÊNCIA MARACANÃ

COLETOR TRONCO EXISTENTE
COLETOR TRONCO EM IMPLANTAÇÃO
COLETOR TRONCO PROJETADO
COLETOR TRONCO PROPOSTO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

N.	MODIFICAÇÕES	APROVAÇÃO	DATA	APROVAÇÃO	DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09.01.10				
		AUTOR DO PROJETO		ALENA			

N

ALENA®

SAAE Atibaia SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO

CONTRATO: | DOCUMENTO:

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ALTERNATIVA I - MAPA GERAL

A07

esc.: SEM ESCALA
data inicial : ABRIL/2010

O DO PARAISO

BROGOTÁ - PROJ.

EEE
PONTE - PROJ.

ÁREA DE INFLUÊNCIA-9

EEE
D. PEDRO PROJ.

EEE
SÃO FELIPE PROJ.

EEE
JD TREVO
PROJ.

EEE
PARQUE DAS NAÇÕES
PROJ.

ÁREA DE INFLUÊNCIA-10

EEE
FORUM-PROJ.

EEE
CENTENÁRIO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ESGOTO - ETE CAETETUBA

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ESGOTO - ETE ESTORIL

COLETOR EEE-01

EE-FINAL
CAETETUBA

COLETOR
CAETETUBA

EEE
ESTORIL - PROJ.

EEE
JD. YPÊ

EE-
JD.

EEE-01

EEE
SANTA HELENA

COLETOR TRONCO
JERONIMO

ÁREA DE INFLUÊNCIA-6

ÁREA DE INFLUÊNCIA-1

ÁREA DE INFLUÊNCIA-5

COLETOR
PINHEIROS

EEE
ALVINÓPOLIS 2-2

EEE
ALVINÓPOLIS 2-1

COLETOR ITAPETINGA

COLETOR FOLHA LARGA

COLETOR 3B

ATIBAIA

EE
NOVA ATIBAIA

COLETOR 2

COLETOR MARIA ALVIM

ÁREA DE INFLUÊNCIA-7

COLETOR DOS PINTOS

ÁREA DE INFLUÊNCIA 3F

COLETOR FIGUEIRA

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ESGOTO - ETE CEREJEIRAS

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ESGOTO - ETE JD. DAS PALMEIRAS

ÁREA DE INFLUÊNCIA-2

COLETOR 3A

ÁREA DE INFLUÊNCIA-4

COLETOR
EEE-04

EEE-04

EEE
MARISTELA/ARCO - ÍRIS
PROJ.

ÁREA DE INFLUÊNCIA-3

N.	MODIFICAÇÕES	AUTOR DO PROJETO APROVAÇÃO	AUTOR DO PROJETO DATA	ALENA APROVAÇÃO	ALENA DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09.01.10				

N

ALENA®

SAAE Atibaia
SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO
E MEIO AMBIENTE

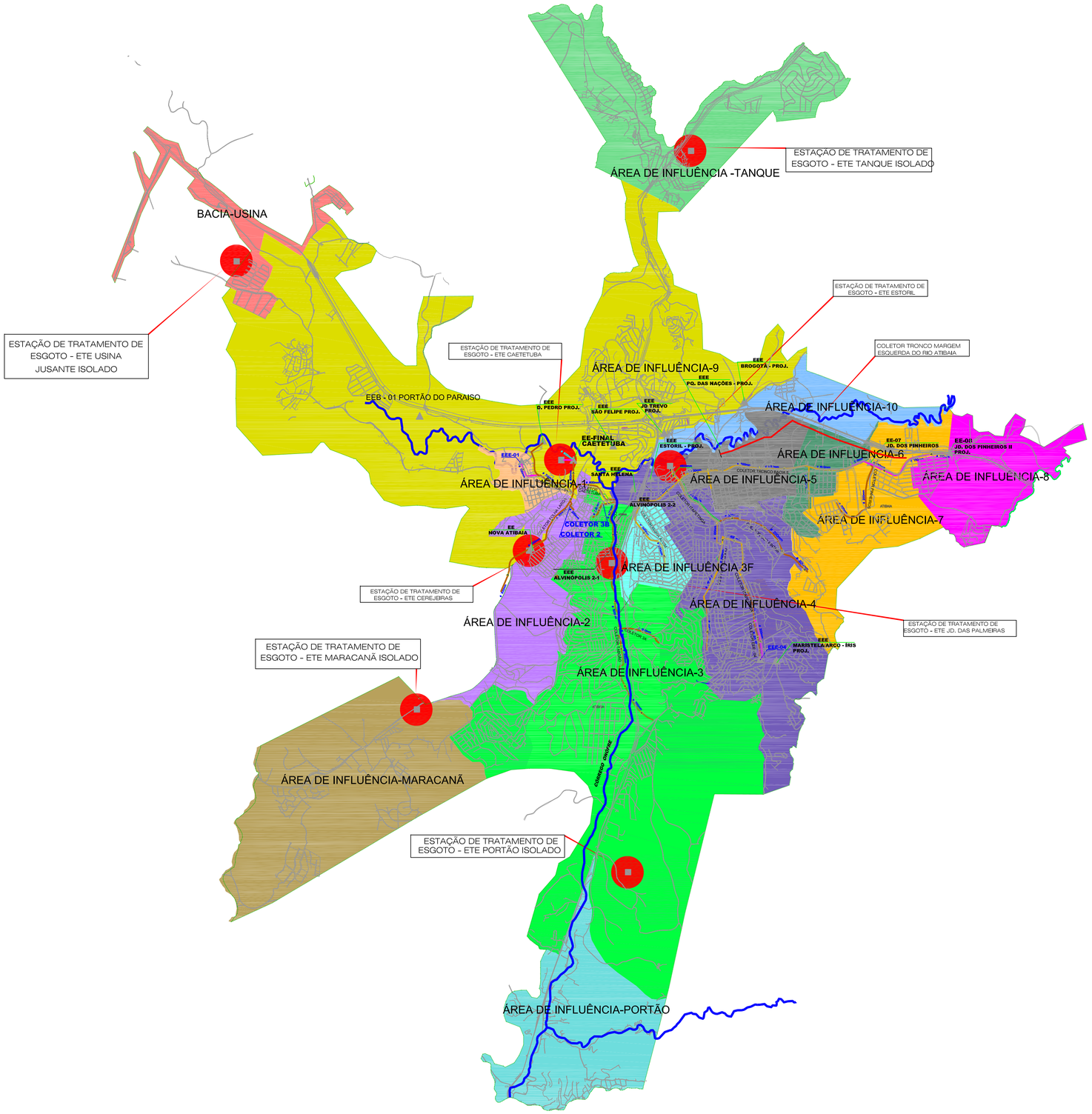
PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO

CONTRATO: | DOCUMENTO:

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ALTERNATIVA I - DETALHES

A08

esc.: 1:20.000 | data inicial: ABRIL/2010



INTERVENÇÕES

- MANTER ETE-ESTORIL
- IMPLANTAR ETE-CAETETUBA
- DESATIVAR ETE CEREJEIRAS
- DESATIVAR ETE-JARDIM DAS PALMEIRAS
- CONSTRUÇÃO DOS COLETORES FOLHA LARGA E TABOÃO
- IMPLANTAR COLETOR MARGEM ESQUERDA DO RIO ATIBAIA
- IMPLANTAR SES - USINA
- IMPLANTAR SES - PORTÃO
- IMPLANTAR SES - MARACANÃ
- IMPLANTAR SES - TANQUE

LEGENDA

- ÁREA DE INFLUÊNCIA 1
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 2
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 3
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 3F
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 4
- ÁREA DE INFLUÊNCIA TANQUE
- ÁREA DE INFLUÊNCIA USINA
- ÁREA DE INFLUÊNCIA PORTÃO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 5
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 6
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 7
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 8
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 9
- ÁREA DE INFLUÊNCIA 10
- ÁREA DE INFLUÊNCIA MARACANÃ

- COLETOR TRONCO EXISTENTE
- COLETOR TRONCO EM IMPLANTAÇÃO
- COLETOR TRONCO PROJETADO
- COLETOR TRONCO PROPOSTO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

N.	MODIFICAÇÕES	AUTOR DO PROJETO APROVAÇÃO	AUTOR DO PROJETO DATA	ALENA APROVAÇÃO	ALENA DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09,01,10				

N

ALENA®

SAAE Atibaia SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO

CONTRATO: DOCUMENTO:

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ALTERNATIVA II - MAPA GERAL

A09

esc.: SEM ESCALA data inicial : ABRIL/2010

AISO

ÇÃO DE TRATAMENTO DE
GOTO - ETE CAETETUBA

EEE
D. PEDRO PROJ.

EEE
SÃO FELIPE PROJ.

EEE
JD TREVO
PROJ.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ESGOTO - ETE ESTORIL

BROGOTÁ - PROJ.

EEE
PQ. NAÇÕES - PROJ.

ÁREA DE INFLUÊNCIA-9

ÁREA DE INFLUÊNCIA-10

EE-FINAL
CAETETUBA

EEE
ESTORIL - PROJ.

EE-07
JD. DOS PINHE

EEE-01

ÁREA DE INFLUÊNCIA-6

ÁREA DE INFLUÊNCIA-1

COLETOR EEE - 01

EEE
SANTA HELENA

COLETOR TRONCO JERONIMO

ÁREA DE INFLUÊNCIA-5

COLETOR
CAETETUBA

COLETOR PINHEIROS

COLETOR

EEE
ALVINÓPOLIS 2-2

COLETOR ITAPETINGA

COLETOR FOLHA LARGA

COLETOR MARIA ALVIM

ATIBAIA

EE
NOVA ATIBAIA

COLETOR 3B

COLETOR 2

COLETOR TABOÃO

ÁREA DE INFLUÊNCIA-7

EEE
ALVINÓPOLIS 2-1

ÁREA DE INFLUÊNCIA 3F

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ESGOTO - ETE JD. DAS PALMEIRAS

COLETOR DOS PINTOS

COLETOR FIGUEIRA

ÁREA DE INFLUÊNCIA-4

ÁREA DE INFLUÊNCIA-2

COLETOR 3A

COLETOR EEE - 04

EEE-04

EEE
MARISTELA/ARCO - ÍRIS
PROJ.

ÁREA DE INFLUÊNCIA-3

N.	MODIFICAÇÕES	APROVAÇÃO	DATA	APROVAÇÃO	DATA	OBSERVAÇÕES	DESENHOS DE REFERÊNCIA
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	EMISSÃO INICIAL	MBB	09.01.10				
		AUTOR DO PROJETO		ALENA			

N

ALENA®

SAAE Atibaia
SANEAMENTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE URBANISMO
E MEIO AMBIENTE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO

CONTRATO: | DOCUMENTO:

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ALTERNATIVA II - DETALHES

A10

esc.: 1:20.000

data inicial : ABRIL/2010

ALTERNATIVA I - SES		CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO - SES ALTERNA											
Unidades do SES	Especificações	Anos											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REDE COLETORA / LIG. DOMICILIARES													
Setores Integrados (Bacias de 1 a 10 mais a 3F)			3.032.341,63	3.032.341,63	3.032.341,63	3.032.341,63						3.032.341,63	3.032.341,63
Setores Isolados (Usina, Portão, Tanque e Maracanã)							987.314,33	987.314,33	987.314,33	987.314,33	987.314,33		
COLETOR TRONCO (ETE Caetetuba)													
Coletor 2	L= 263,20 m - DN 200									50.018,53			
Coletor 3A	L= 935,31 m - DN 150										162.100,65		
EEE - 01	L= 880,80 m - DN 200									197.212,29			
Folha Larga	L= 2830,75 m - DN 300								950.713,05				
Folha Larga	L = 682,15 m - DN 800					794.352,76							
Taboão - Trecho 1	L= 2365,65 m - DN 300								794.508,28				
Taboão - Trecho 2	L= 1109,10 m - DN 200							248.328,97					
Taboão - Trecho 3	L= 2.887,70 m - DN 400						2.270.275,09						
Taboão - Trecho 4	L= 1117,90 m - DN 600						1.054.051,14						
3B	L= 685,60 m - DN 300									230.260,13			
COLETOR TRONCO (ETE Estoril)													
Pinheiros	L= 1897,7 m - DN 300	653.226,29											
EEE - 04	L= 860,00 m - DN 300			288.832,72									
Itapetinga	L= 615,70 m - DN 400			238.565,28									
Coletor dos Pintos	L= 767,90 - DN 300		257.900,75										
ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO													
EEE Fórum	Q= 5,0 l/s - Hman= 15 mca									78.798,27			
EEE Jd. dos Pinheiros II	Q= 5,0 l/s - Hman= 7 mca										78.798,27		
EEE Ponte	Q= 5,0 l/s - Hman= 12 mca		78.798,27										
EEE Estoril	Q= 5,0 l/s - Hman= 7 mca			78.798,27									
EEE Maristela/Arco-Íris	Q= 5,0 l/s - Hman= 11 mca		78.798,27										
EEE Parque das Nações	Q= 5,0 l/s - Hman= 13 mca						78.798,27						
EEE Brogotá	Q= 5,0 l/s - Hman= 12mca												78.798,27
EEE D. Pedro	Q= 5,0 l/s - Hman= 14 mca											78.798,27	
EEE Jd. do Trevo	Q = 5,0 l/s - Hman= 10 mca				78.798,27								
EEE São Felipe	Q= 5,0 l/s - Hman= 16 mca							78.798,27					
LINHAS DE RECALQUE													
EEE Fórum	L= 370,00 - DN 100									97.794,70			
EEE Jd. dos Pinheiros II	L= 280,00 - DN 100										74.138,96		
EEE Ponte	L= 790,00 - DN 100		208.804,90										
EEE Estoril	L= 500,00 m - DN 100			132.155,00									
EEE Maristela/Arco-Íris	L= 355,00 m - DN 100		93.830,05										
EEE Parque das Nações	L= 467,70 m - DN 100						123.617,79						
EEE Brogotá	L= 1.265,60 m - DN 100												334.510,74
EEE D. Pedro	L= 910,00 m - DN 100											240.522,10	
EEE Jd. do Trevo	L= 855,00 m - DN 100				225.985,05								
EEE São Felipe	L= 1.263,00 m - DN 100							333.823,53					
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO													
ETE ESTORIL	Adensador e Centrífuga		576.764,76										
ETE CAETETUBA	ETE Caetetuba			8.100.000,00								8.100.000,00	
ETE USINA	Q= 10 l/s												338.536,87
ETE PORTÃO	Q= 25 l/s						891.613,02						
ETE TANQUE	Q= 30 l/s												
ETE MARACANÃ	Q= 50 l/s												
CUSTOS OPERACIONAIS													
Custo de Energia		13.025,03	13.515,06	14.005,08	14.495,11	14.985,13	15.475,15	15.965,18	16.455,20	16.945,23	17.435,25	17.925,28	18.415,30
CUSTO TOTAL (R$)		**666.251,32**	**4.340.753,69**	**11.884.697,98**	**3.351.620,06**	**3.841.679,52**	**5.421.144,79**	**1.664.230,28**	**2.748.990,86**	**1.658.343,48**	**1.319.787,46**	**11.469.587,28**	**3.802.602,81**
Coeficiente		0,89	0,80	0,71	0,64	0,57	0,51	0,45	0,40	0,36	0,32	0,29	0,26
Taxa de Desconto (12% a.a)		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
CUSTO TOTAL A VALOR PRESENTE (R$)		**594.867,25**	**3.460.422,26**	**8.459.293,27**	**2.130.015,14**	**2.179.872,13**	**2.746.520,66**	**752.813,26**	**1.110.271,30**	**598.015,28**	**424.936,24**	**3.297.232,27**	**976.033,43**

ATIVA I

13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL
								37.164.217,97
3.032.341,63	3.032.341,63	3.032.341,63						27.291.074,68
			987.314,33	987.314,33	987.314,33	987.314,33	987.314,33	9.873.143,29
								6.751.820,89
								50.018,53
								162.100,65
								197.212,29
								950.713,05
								794.352,76
								794.508,28
								248.328,97
								2.270.275,09
								1.054.051,14
								230.260,13
								1.438.525,04
								653.226,29
								288.832,72
								238.565,28
								257.900,75
								787.982,70
								78.798,27
								78.798,27
								78.798,27
								78.798,27
								78.798,27
								78.798,27
								78.798,27
								78.798,27
								78.798,27
								78.798,27
								1.865.182,82
								97.794,70
								74.138,96
								208.804,90
								132.155,00
								93.830,05
								123.617,79
								334.510,74
								240.522,10
								225.985,05
								333.823,53
								20.896.292,98
								576.764,76
								16.200.000,00
								338.536,87
								891.613,02
1.075.971,73								1.075.971,73
	1.813.406,60							1.813.406,60
								353.605,29
18.905,33	19.395,35	19.885,37	20.375,40	20.865,42	21.355,45	21.845,47	22.335,50	353.605,29

4.127.218,69	**4.865.143,58**	**3.052.227,01**	**1.007.689,73**	**1.008.179,75**	**1.008.669,78**	**1.009.159,80**	**1.009.649,83**	**69.257.627,68**
0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,13	0,12	0,10	
0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	**29.893.495,86**
945.852,00	**995.504,77**	**557.630,46**	**164.376,02**	**146.835,68**	**131.167,00**	**117.170,29**	**104.667,13**	

ALTERNATIVA II - SES		CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇ										
Unidades do SES	Especificações	Anos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
REDE COLETORA / LIG. DOMICILIARES												
Setores Integrados (Bacias de 1 a 10 mais a 3F)			3.032.341,63	3.032.341,63	3.032.341,63	3.032.341,63						3.032.341,63
Setores Isolados (Usina, Portão, Tanque e Maracanã)							987.314,33	987.314,33	987.314,33	987.314,33	987.314,33	
COLETOR TRONCO (ETE Caetetuba)												
EEE - 01	L= 880,80 m - DN 200									197.212,29		
Folha Larga	L= 2830,75 m - DN 300								950.713,05			
Folha Larga	L = 682,15 m - DN 800					794.352,76						
Taboão - Trecho 1	L= 2365,65 m - DN 300								794.508,28			
Taboão - Trecho 2	L= 1109,10 m - DN 200							248.328,97				
Taboão - Trecho 3	L= 2.887,70 m - DN 400						2.270.275,09					
Taboão - Trecho 4	L= 1117,90 m - DN 600						1.054.051,14					
3B	L= 685,60 m - DN 300									230.260,13		
COLETOR TRONCO (ETE Estoril)												
Pinheiros	L= 1897,7 m - DN 200	360.638,91										
EEE - 04	L= 860,00 m - DN 300			288.832,72								
Itapetinga	L= 615,70 m - DN 400			238.565,28								
Coletor dos Pintos	L= 767,90 - DN 300		257.900,75									
ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO												
EEE Final	Q= 15,00 l/s	113.762,16										
EEE Jd. dos Pinheiros II	Q= 5,0 l/s - Hman= 7 mca										78.798,27	
EEE Ponte	Q= 5,0 l/s - Hman= 12 mca		78.798,27									
EEE Estoril	Q= 5,0 l/s - Hman= 7 mca			78.798,27								
EEE Maristela/Arco-Íris	Q= 5,0 l/s - Hman= 11 mca		78.798,27									
EEE Brogotá	Q= 5,0 l/s - Hman= 12mca											
EEE D. Pedro	Q= 5,0 l/s - Hman= 14 mca											78.798,27
EEE Jd. do Trevo	Q = 5,0 l/s - Hman= 10 mca				78.798,27							
EEE São Felipe	Q= 5,0 l/s - Hman= 16 mca							78.798,27				
LINHAS DE RECALQUE												
EEE Final	L= 150,00 m - DN 200	57.394,50										
EEE Jd. dos Pinheiros II	L=280,50 m - DN 100										74.138,96	
EEE Ponte	L= 790,00 m - DN 100		208.804,90									
EEE Estoril	L= 500,00 m - DN 100			132.155,00								
EEE Maristela/Arco-Íris	L= 355,00 m - DN 100		93.830,05									
EEE Brogotá	L= 1.265,60 m - DN 100											
EEE D. Pedro	L= 910,00 m - DN 100											240.522,10
EEE Jd. do Trevo	L= 855,00 m - DN 100				225.985,05							
EEE São Felipe	L= 1.263,00 m - DN 100							333.823,53				
INTERCEPTOR												
Interceptor Margem Esquerda Rio Atibaia	L= 7.000,00 m - DN 400	4.420.444,00										
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO												
ETE ESTORIL	Adensador e Centrífuga		576.764,76									
ETE CAETETUBA	ETE Caetetuba			8.100.000,00								8.100.000,00
ETE USINA	Q= 10 l/s											338.536,87
ETE PORTÃO	Q= 25 l/s						891.613,02					
ETE TANQUE	Q= 30 l/s											
ETE MARACANÃ	Q= 50 l/s											
CUSTOS OPERACIONAIS												
Custo de Energia		17.192,96	17.984,74	18.776,52	19.568,30	20.360,08	21.151,87	21.943,65	22.735,43	23.527,21	24.318,99	25.110,77
CUSTO TOTAL (R$)		**4.969.432,53**	**4.345.223,37**	**11.889.469,42**	**3.356.693,25**	**3.847.054,48**	**5.224.405,44**	**1.670.208,74**	**2.755.271,09**	**1.438.313,96**	**1.164.570,54**	**11.815.309,64**
Coeficiente		0,89	0,80	0,71	0,64	0,57	0,51	0,45	0,40	0,36	0,32	0,29
Taxa de Desconto (12% a.a)		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
CUSTO TOTAL A VALOR PRESENTE (R$)		**4.436.993,33**	**3.463.985,47**	**8.462.689,49**	**2.133.239,25**	**2.182.922,03**	**2.646.846,39**	**755.517,62**	**1.112.807,78**	**518.670,43**	**374.960,55**	**3.396.619,18**

ÃO - SES ALTERNATIVA II

12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL	
									37.164.217,97	
3.032.341,63	3.032.341,63	3.032.341,63	3.032.341,63						27.291.074,68	
				987.314,33	987.314,33	987.314,33	987.314,33	987.314,33	9.873.143,29	
									6.539.701,71	
									197.212,29	
									950.713,05	
									794.352,76	
									794.508,28	
									248.328,97	
									2.270.275,09	
									1.054.051,14	
									230.260,13	
									1.145.937,66	73.106.205,06
									360.638,91	
									288.832,72	
									238.565,28	
									257.900,75	
									744.148,32	
									113.762,16	
									78.798,27	
									78.798,27	
									78.798,27	
									78.798,27	
78.798,27									78.798,27	
									78.798,27	
									78.798,27	
									78.798,27	
									1.701.164,83	
									57.394,50	
									74.138,96	
									208.804,90	
									132.155,00	
									93.830,05	
334.510,74									334.510,74	
									240.522,10	
									225.985,05	
									333.823,53	
									4.420.444,00	
									4.420.444,00	
									20.896.292,98	
									576.764,76	
									16.200.000,00	
									338.536,87	
									891.613,02	
	1.075.971,73								1.075.971,73	
		1.813.406,60							1.813.406,60	
									494.297,60	
25.902,55	26.694,33	27.486,11	28.277,89	29.069,68	29.861,46	30.653,24	31.445,02	32.236,80	494.297,60	

3.471.553,19	**4.135.007,69**	**4.873.234,35**	**3.060.619,53**	**1.016.384,00**	**1.017.175,79**	**1.017.967,57**	**1.018.759,35**	**1.019.551,13**	**73.106.205,06**
0,26	0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,13	0,12	0,10	
0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	**33.550.568,49**
891.061,24	**947.637,04**	**997.160,30**	**559.163,74**	**165.794,25**	**148.145,90**	**132.376,09**	**118.284,86**	**105.693,57**	

ALTERNATIVA I		CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLA										
Unidades do SAA	Especificações	Anos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CAPTAÇÃO												
Rio Atibaia												
Córrego Onofre												
Córrego dos Pintos (Portão)												
Usina	Vazão= 5,00 l/s					80.000,00						
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA												
EEAB-01 - Rio Atibaia	Vazão=700 l/s	1.570.673,41										
EEAB-02 - Córrego Onofre												
EEAB-03 - Córrego dos Pintos												
EEAB-04 - Usina	Vazão=5,00 l/s, Hman= 6,00 m.c.a., Pot= 2 cv					5.422,62						
ADUTORA DE ÁGUA BRUTA												
AAB-01 - Rio Atibia a ETA I e II	L= 1400 m Diâmetro=1000 mm	3.691.422,00										
AAB-02 - Córrego Onofre a ETA III												
AAB-03 - Córrego dos Pintos a ETA IV												
AAB-04 - Usina a ETA V	L= 50 m, Diâmetro= 100 mm					3.323,00						
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA												
ETA I E II	Vazão= 700 l/s (2 Módulos de 350 l/s)	23.791.059,59										
ETA I E II	Vazão= 1000 l/s (3 Módulos de 350 l/s)										11.895.529,80	
ETA III												
ETA IV												
ETA V	Vazão= 5 l/s (1 Módulo de 5 l/s)					186.297,42						
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA												
AAT-12 - CR. Cerejeiras - CR. Maracanã	L=7476,35 m Diâmetro=200 mm		2.825.985,54									
AAT-13 - ETA Usina - CR. Usina	L= 3170,25 m Diâmetro= 100 mm					365.047,95						
AAT-14 - CR. Central - CR. Alvinópolis	L= 3639,80 m Diâmetro= 400 mm (REFORÇO)		2.539.670,45									
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA												
EEAT-13 - ETA Usina - CR. Usina	Vazão=4,61 l/s Hman=85,50 m.c.a. Pot=13 cv					35.247,02						
EEAT-14 - CR. Central - CR. Alvinópolis	Vazão= 108,78 l/s, Hman=39,88 m.c.a., Pot=130 cv		340.782,96									
CENTRO DE RESERVAÇÃO												
Área Central	RAP de 3000 m³					1.050.704,33						
Cerejeira/Imperial	RAP de 1000 m³		343.163,04									
Portão	RAP de 200 m³		111.505,16									
Usina	RAP de 200 m³				111.505,16							
Maracanã	RAP DE 1000 m³				343.163,04							
REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES												
Rede de distribuição e Ligações domiciliares		745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	2.426.569,25
PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS												
Condomínios												
Maranguape												
ZA Centro		620.000,00										
ZB Centro			792.146,95	792.146,95								
ZA Alvinópolis					443.976,44							
ZB Alvinópolis						676.868,87	676.868,87	676.868,87				
ZA Cerejeiras									469.970,59			
ZB Cerejeiras										735.742,71	735.742,71	735.742,71
Zona Nova												
Pinheiros												
Estância Parque												
Arco Íris												
CUSTOS OPERACIONAIS												
Produtos Químicos												
Energia Elétrica		213.596,64	223.983,36	234.370,07	244.756,79	255.143,50	265.530,22	275.916,93	286.303,65	296.690,37	307.077,08	306.629,41
CUSTO TOTAL (R$)		**30.631.961,02**	**7.922.446,83**	**1.771.726,40**	**1.888.610,80**	**3.403.264,09**	**1.687.608,47**	**1.697.995,19**	**1.501.483,62**	**1.777.642,45**	**13.683.558,97**	**3.468.941,37**
Coeficiente		0,89	0,80	0,71	0,64	0,57	0,51	0,45	0,40	0,36	0,32	0,29
Taxa de Desconto (12% a.a)		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
CUSTO TOTAL A VALOR PRESENTE (R$)		**27.349.965,20**	**6.315.726,11**	**1.261.079,86**	**1.200.246,31**	**1.931.103,44**	**854.994,97**	**768.086,79**	**606.424,05**	**641.035,69**	**4.405.739,77**	**997.237,75**

NTAÇÃO - SAA ALTERNATIVA I

12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL
									80.000,00
									0,00
									0,00
									0,00
									80.000,00
									1.576.096,03
									1.570.673,41
									0,00
									0,00
									5.422,62
									3.694.745,00
									3.691.422,00
									0,00
									0,00
									3.323,00
									35.872.886,81
									23.791.059,59
									11.895.529,80
									0,00
									0,00
									186.297,42
									5.730.703,94
									2.825.985,54
									365.047,95
									2.539.670,45
									376.029,98
									35.247,02
									340.782,96
									1.960.040,73
									1.050.704,33
									343.163,04
									111.505,16
									111.505,16
									343.163,04
									31.717.786,30
2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	31.717.786,30
									8.345.014,62
						44.218,53			44.218,53
							46.920,76		46.920,76
									620.000,00
									1.584.293,89
									443.976,44
									2.030.606,61
									469.970,59
									2.207.228,12
144.561,54	144.561,54	144.561,54	144.561,54						578.246,16
				128.968,91					128.968,91
					123.594,05				123.594,05
								66.990,55	66.990,55
									5.649.517,35
									0,00
306.181,73	305.734,06	305.286,38	304.838,71	304.391,04	303.943,36	303.495,69	303.048,01	302.600,34	5.649.517,35

2.877.312,52	**2.876.864,85**	**2.876.417,17**	**2.875.969,50**	**2.859.929,20**	**2.854.106,66**	**2.774.283,47**	**2.776.538,02**	**2.796.160,14**	**95.002.820,76**
0,26	0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,13	0,12	0,10	
0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	**50.698.689,72**
738.534,46	**659.303,17**	**588.571,94**	**525.428,88**	**466.516,40**	**415.684,48**	**360.766,69**	**322.374,88**	**289.868,88**	

ALTERNATIVA II		CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLA										
Unidades do SAA	Especificações	Anos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CAPTAÇÃO												
Rio Atibaia												
Córrego Onofre												
Córrego dos Pintos (Portão)												
Usina	Vazão= 5,00 l/s					80.000,00						
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA												
EEAB-01 - Rio Atibaia	Vazão=700 l/s	1.570.673,41										
EEAB-02 - Córrego Onofre												
EEAB-03 - Córrego dos Pintos												
EEAB-04 - Usina	Vazão=5,00 l/s, Hman= 6,00 m.c.a., Pot= 2 cv					5.422,62						
ADUTORA DE ÁGUA BRUTA												
AAB-01 - Rio Atibia a ETA I e II	L= 1400 m Diâmetro=1000 mm	3.691.422,00										
AAB-02 - Córrego Onofre a ETA III												
AAB-03 - Córrego dos Pintos a ETA IV												
AAB-04 - Usina a ETA V	L= 50 m, Diâmetro= 100 mm					3.323,00						
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA												
ETA I E II	Vazão= 700 l/s (2 Módulos de 350 l/s)	23.791.059,59										
ETA I E II	Vazão= 1000 l/s (3 Módulos de 350 l/s)										11.895.529,80	
ETA III												
ETA IV												
ETA V	Vazão= 5 l/s (1 Módulo de 5 l/s)					186.297,42						
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA												
AAT-16 - CR. Central - CR. Cerejeiras	L= 6.221,17 m Diâmetro= 600 mm		7.838.923,05									
AAT-12 - CR. Cerejeiras - CR. Maracanã	L= 7476,35 m Diâmetro= 200 mm		2.825.985,54									
AAT-13 - ETA Usina - CR. Usina	L= 3.170,25 m Diâmetro= 100 mm					365.047,95						
AAT-1 - CR. Central - CR. Alvinópolis	L= 3639,80 m Diâmetro= 400 mm (REFORÇO)		2.539.670,45									
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA												
EEAT-16 - CR. Central - CR. Cerejeira	Vazão= 207,71 l/s, Hman=19,57 m.c.a., Pot= 122 cv		328.442,29									
EEAT-13 - ETA Usina - CR. Usina	Vazão=4,61 l/s Hman=85,50 m.c.a. Pot=13 cv					35.247,02						
EEAT-14 - CR. Central - CR. Alvinópolis	Vazão= 108,78 l/s, Hman=39,88 m.c.a., Pot=130 cv		340.782,96									
CENTRO DE RESERVAÇÃO												
Área Central	RAP de 3000 m³					1.050.704,33						
Cerejeira/Imperial												
Portão	RAP de 200 m³		111.505,16									
Usina	RAP de 200 m³				111.505,16							
Maracanã	RAP de 1000 m³				343.163,04							
REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES												
Rede de distribuição e Ligações domiciliares		745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	2.426.569,25
PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS												
Condomínios												
Maranguape												
ZA Centro		620.000,00										
ZB Centro			792.146,95	792.146,95								
ZA Alvinópolis					443.976,44							
ZB Alvinópolis						676.868,87	676.868,87	676.868,87				
ZA Cerejeiras									469.970,59			
ZB Cerejeiras										735.742,71	735.742,71	735.742,71
Zona Nova												
Pinheiros												
Estância Parque												
Arco Íris												
CUSTOS OPERACIONAIS												
Produtos Químicos												
Energia Elétrica		364.959,21	382.740,21	400.521,21	418.302,20	436.083,20	453.864,20	471.645,19	489.426,19	507.207,19	524.988,19	528.968,66
CUSTO TOTAL (R$)		**30.783.323,59**	**15.905.405,99**	**1.937.877,53**	**2.062.156,22**	**3.584.203,79**	**1.875.942,45**	**1.893.723,45**	**1.704.606,16**	**1.988.159,28**	**13.901.470,07**	**3.691.280,62**
Coeficiente		0,89	0,80	0,71	0,64	0,57	0,51	0,45	0,40	0,36	0,32	0,29
Taxa de Desconto (12% a.a)		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
CUSTO TOTAL A VALOR PRESENTE (R$)		**27.485.110,35**	**12.679.692,27**	**1.379.342,95**	**1.310.537,56**	**2.033.773,49**	**950.410,83**	**856.624,31**	**688.461,84**	**716.950,17**	**4.475.901,31**	**1.061.154,97**

NTAÇÃO - SAA ALTERNATIVA II

12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL
									80.000,00
									0,00
									0,00
									0,00
									80.000,00
									1.576.096,03
									1.570.673,41
									0,00
									0,00
									5.422,62
									3.694.745,00
									3.691.422,00
									0,00
									0,00
									3.323,00
									35.872.886,81
									23.791.059,59
									11.895.529,80
									0,00
									0,00
									186.297,42
									13.569.626,99
									7.838.923,05
									2.825.985,54
									365.047,95
									2.539.670,45
									704.472,27
									328.442,29
									35.247,02
									340.782,96
									1.616.877,69
									1.050.704,33
									0,00
									111.505,16
									111.505,16
									343.163,04
									31.717.786,30
2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	31.717.786,30
									8.345.014,62
						44.218,53			44.218,53
							46.920,76		46.920,76
									620.000,00
									1.584.293,89
									443.976,44
									2.030.606,61
									469.970,59
									2.207.228,12
144.561,54	144.561,54	144.561,54	144.561,54						578.246,16
				128.968,91					128.968,91
					123.594,05				123.594,05
								66.990,55	66.990,55
									9.918.545,21
									0,00
532.949,14	536.929,62	540.910,10	544.890,58	548.871,06	552.851,54	556.832,02	560.812,50	564.792,98	9.918.545,21

3.104.079,93	**3.108.060,41**	**3.112.040,89**	**3.116.021,37**	**3.104.409,22**	**3.103.014,84**	**3.027.619,80**	**3.034.302,51**	**3.058.352,78**	**107.096.050,92**
0,26	0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,13	0,12	0,10	
0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	**58.374.453,97**
796.740,01	**712.287,23**	**636.785,22**	**569.285,45**	**506.396,39**	**451.936,55**	**393.710,44**	**352.303,08**	**317.049,54**	

ALTERNATIVA III		CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO - SAA ALT											
Unidades do SAA	Especificações	Anos											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CAPTAÇÃO													
Rio Atibaia													
Córrego Onofre													
Córrego dos Pintos (Portão)													
Usina													
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA													
EEAB-01 - Rio Atibaia	Vazão= 700 l/s (2 Módulos de 350 l/s)	1.570.673,41											
EEAB-02 - Córrego Onofre													
EEAB-03 - Córrego dos Pintos													
EEAB-04 - Usina													
ADUTORA DE ÁGUA BRUTA													
AAB-01 - Rio Atibia a ETA I e II	L= 1400 m Diâmetro=1000 mm	3.691.422,00											
AAB-02 - Córrego Onofre a ETA III													
AAB-03 - Córrego dos Pintos a ETA IV													
AAB-04 - Usina a ETA V													
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA													
ETA I E II	Vazão= 700 l/s (2 Módulos de 350 l/s)	23.791.059,59											
ETA I E II	Vazão= 1.000 l/s (3 Módulos de 350 l/s)										11895529,8		
ETA III													
ETA IV													
ETA V													
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA													
AAT-10 - CR. Alvinópolis - CR. Cerejeiras													
AAT-11 - CR. Alvinópolis - CR. Portão	L= 12.924,70 m, Diâmetro= 150 mm	1.200.704,63											
AAT-12 - CR. Cerejeiras - CR. Maracanã	L= 7.476,35 m, Diâmetro= 200 mm	2.825.985,54											
AAT-13 - ETA Usina - CR. Usina													
AAT-14 - CR> Central - CR. Alvinópolis	L= 3.639,80 m, Diâmetro= 400 mm		2.539.670,45										
AAT-15 - CR. Cerejeiras - CR. Usina	L= 13.114,93 m, Diâmetro = 100 mm					1.510.157,96							
AAT-16 - CR. Central - CR. Cerejeiras	L= 6.221,17 m, Diâmetro= 600 mm		7.838.923,05										
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA													
EEAT-11 - CR. Alvinópolis - CR. Portão	Vazão=12,36 l/s Hman=86,62 m.c.a. Pot=33 cv		89.473,21										
EEAT-14 - CR. Central - CR. Alvinópolis	Vazão=121,14 l/s Hman=37,90 m.c.a. Pot=138 cv		353.123,63										
EEAT-16 - CR. Central - CR. Cerejeiras	Vazão=212,32 l/s Hman=24,80 m.c.a. Pot=158 cv		383.975,31										
CENTRO DE RESERVAÇÃO													
Área Central	RAP de 3.000 m³					1.050.704,33							
Alvinópolis	RAP DE 1.000 m³		343.163,04										
Portão	RAP de 200 m³		111.505,16										
Usina	RAP de 200 m³				111.505,16								
Maracanã	RAP DE 1000 m³				343.163,04								
REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES													
Rede de distribuição e Ligações domiciliares		745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	745.209,38	2.426.569,25	2.426.569,25
PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS													
Condomínios													
Maranguape													
ZA Centro		620.000,00											
ZB Centro			792.146,95	792.146,95									
ZA Alvinópolis					443.976,44								
ZB Alvinópolis						676.868,87	676.868,87	676.868,87					
ZA Cerejeiras									469.970,59				
ZB Cerejeiras										735.742,71	735.742,71	735.742,71	
Zona Nova													144.561,54
Pinheiros													
Estância Parque													
Arco Íris													
CUSTOS OPERACIONAIS													
Produtos Químicos													
Energia Elétrica		428.367,32	449.014,32	469.661,32	490.308,32	510.955,33	531.602,33	552.249,33	572.896,33	593.543,33	614.190,34	623.477,35	632.764,37
CUSTO TOTAL (R$)		**34.873.421,87**	**13.646.204,49**	**2.007.017,65**	**2.134.162,34**	**4.493.895,87**	**1.953.680,58**	**1.974.327,58**	**1.788.076,30**	**2.074.495,42**	**13.990.672,23**	**3.785.789,31**	**3.203.895,16**
Coeficiente		0,89	0,80	0,71	0,64	0,57	0,51	0,45	0,40	0,36	0,32	0,29	0,26
Taxa de Desconto (12% a.a)		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
CUSTO TOTAL A VALOR PRESENTE (R$)		**31.136.983,81**	**10.878.670,67**	**1.428.555,52**	**1.356.298,75**	**2.549.957,20**	**989.795,38**	**893.085,53**	**722.174,03**	**748.083,85**	**4.504.622,02**	**1.088.323,96**	**822.360,09**

TERNATIVA III

13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL
								0,00
								0,00
								0,00
								0,00
								0,00
								1.570.673,41
								1.570.673,41
								0,00
								0,00
								0,00
								3.691.422,00
								3.691.422,00
								0,00
								0,00
								0,00
								35.686.589,39
								23.791.059,59
								11.895.529,80
								0,00
								0,00
								0,00
								15.915.441,63
								0,00
								1.200.704,63
								2.825.985,54
								2.539.670,45
								1.510.157,96
								7.838.923,05
								826.572,15
								89.473,21
								353.123,63
								383.975,31
								1.960.040,73
								1.050.704,33
								343.163,04
								111.505,16
								111.505,16
								343.163,04
								31.717.786,30
2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	2.426.569,25	31.717.786,30
								8.345.014,62
					44.218,53			44.218,53
						46.920,76		46.920,76
								620.000,00
								1.584.293,89
								443.976,44
								2.030.606,61
								469.970,59
								2.207.228,12
144.561,54	144.561,54	144.561,54						578.246,16
			128.968,91					128.968,91
				123.594,05				123.594,05
							66.990,55	66.990,55
								11.865.477,43
								0,00
642.051,38	651.338,39	660.625,41	669.912,42	679.199,44	688.486,45	697.773,47	707.060,48	11.865.477,43

3.213.182,17	**3.222.469,18**	**3.231.756,20**	**3.225.450,58**	**3.229.362,74**	**3.159.274,23**	**3.171.263,48**	**3.200.620,28**	**111.579.017,65**
0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,13	0,12	0,10	
0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	**61.212.413,17**
736.378,42	**659.381,04**	**590.429,77**	**526.140,86**	**470.338,41**	**410.830,73**	**368.205,18**	**331.797,95**	