

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



PLANO DE SANEAMENTO MUNICIPAL
ÁGUA E ESGOTO
MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



ABRIL DE 2009

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Juridico
Matr 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082454.0
Matric. N.º 21577.9

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. PERÍODO DE PROJETO.....	4
3. ÁREA DE ATENDIMENTO	4
Figura 1 - Localização de Santa Cruz da Esperança	5
Tabela 2 - Indicadores sócio-econômicos de Santa Cruz da Esperança.....	6
4. SISTEMA DE ÁGUA EXISTENTE.....	7
Figura 2 - Área urbana atual	9
Figura 3 - Croqui de funcionamento do sistema de água de Santa Cruz da Esperança.....	10
4.1 Sistema de produção	10
4.1.1 Manancial, captação e adução de água bruta	10
Tabela 4 - Características do poço profundo P01	10
Figura 4 - Vista cavalete do poço P01.	11
Figura 5 - Vista da área do Sistema de Produção, Tratamento e Reservação de Água	11
4.1.2 Tratamento de água	12
Foto 2 - Bombas dosadoras micro processadas	12
Foto 3 - Tanque de diluição de produto químico	12
4.2 Sistema de Reservação e Distribuição	12
4.2.1 Reservação	12
4.2.2 Redes de Distribuição.....	13
4.2.3 Zona de pressão	13
4.2.4 Adução de Água Tratada.....	13
Foto 4 - EEAT01	14
4.2.5 Ramais Domiciliares, Cavaletes e Micromedicação.....	14
Tabela 5 - Número de ligações e economias de água de Santa Cruz da Esperança em dezembro de 2008..	14
4.3 Automação	16
4.4 Controle de Perdas.....	16
Gráfico 1 - Evolução do índice de perdas	16
5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE.....	17
5.1 Descrição Geral do Sistema.....	17
Figura 6 - Croqui do sistema de esgotos sanitários.....	17
Figura 7 - Bacias de esgotamento	18
5.2 Sistema de Coleta de Esgotos	19
5.2.1 Ramais Domiciliares	19
Tabela 6 - Número de ligações e economias de esgoto de Santa Cruz da Esperança em dezembro de 2.008	19
5.2.2 Rede Coletora.....	19
5.3 Sistema de Afastamento de Esgoto	20
5.3.1 Estação Elevatória de Esgoto e Linha de Recalque	20
Tabela 7 - Conjuntos moto-bomba instalados na EEE01.....	20
5.3.2 Emissário final.....	20
5.4 Estação de Tratamento de Esgotos.....	21
Figura 8 - Vista aérea parcial da área ETE.	21
Figura 9 - Croqui da estação de tratamento de esgoto	22
6. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO.....	22

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matr. N.º 21577.9

1
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239886 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

6.1	Evolução Populacional.....	22
	Tabela 8 - População Urbana e Domicílios Urbanos	22
6.2	Área de Projeto.....	23
6.3	Índices de atendimento	24
6.4	Coeficientes de variação de consumo, retorno de esgoto e vazão de infiltração....	26
6.5	Índice de perdas.....	26
6.6	Demandas de Água.....	26
	Tabela 9 - Demanda de Água Produzida (2006 - 2036).....	27
6.7	Vazões de Esgoto	27
	Tabela 10 - Demandas de Esgoto.....	28
6.8	Projetos Existentes	28
7.	VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA.....	29
7.1	Produção	29
7.2	Setorização	31
7.3	Reservação	33
7.4	Distribuição.....	33
7.4.1	Adução de Água Tratada.....	33
7.4.2	Zona Baixa	33
7.4.3	Rede de Distribuição e Ligações.....	34
8.	VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO.....	34
8.1	Redes e Ramais de Esgoto	34
8.2	Estação Elevatória de Esgoto e Linha de Recalque	36
	Figura 14 - Esquema da nova EEE da bacia da Vila Isabel	36
8.3	Coletores Tronco e Interceptores.....	37
8.4	Estação de Tratamento de Esgotos - ETE.....	37
8.4.1	Corpo Receptor	37
	Tabela 11- Parâmetros do corpo receptor 100 m antes do lançamento dos efluentes de esgotos	37
	Tabela 12 - Parâmetros do corpo receptor 500 m após o lançamento dos efluentes de esgotos	38
8.4.2	Verificação da Capacidade e Eficiência da ETE.....	38
	Tabela 13 - Parâmetros do esgoto bruto.....	38
	Tabela 14 - Parâmetros do esgoto tratado.....	38
	Tabela 15 - Eficiência da ETE.....	38
8.5	Licenciamento Ambiental.....	39
9.	AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL	39
	Tabela 16 - Equipamentos eletromecânicos.....	39
	Tabela 17 - Manutenção eletromecânica	40
10.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	40
ANEXO 1 - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA		41
1.	INTRODUÇÃO	42
2.	ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO	42
2.1	Sistema de Abastecimento de Água	42

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr 30611-1 - OAB/SP 103.500

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

2
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário.....	43
3.	ATUAÇÃO DA SABESP EM CONTINGÊNCIAS	44
	Quadro 1 - Sistema de abastecimento de água.....	44
	Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário.....	45
	ANEXO 2 - METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS	46
1.	METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	47
1.1	Abastecimento de Água	47
1.1.1	Cobertura ⁽¹⁾ Mínima do Serviço.....	47
1.1.2	Controle de Perdas	47
1.1.3	Qualidade da Água Distribuída.....	47
1.2	Esgotos Sanitários	48
1.2.1	Cobertura ⁽²⁾ Mínima do Serviço.....	48
1.2.2	Tratamento dos Esgotos ⁽³⁾	48
1.3	Qualidade dos Serviços	48
2.	INDICADORES DAS METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS	48
2.1	Abastecimento de Água	48
2.1.1	Cobertura do Serviço.....	48
2.1.2	Controle de Perdas	49
2.1.3	Qualidade da Água Distribuída.....	49
2.2	Esgotos Sanitários	49
2.2.1	Cobertura do Serviço.....	49
2.2.2	Tratamento de Esgotos	50

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30641-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

3

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



1. INTRODUÇÃO

O presente Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - tem o objetivo de determinar as ações de saneamento básico, especialmente quanto aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, necessárias ao município de Santa Cruz da Esperança num período de 30 anos.

2. PERÍODO DE PROJETO

Este estudo foi desenvolvido para o período de projeto de 2.009 a 2.039.

3. ÁREA DE ATENDIMENTO

A área de atendimento é a zona urbana do município de Santa Cruz da Esperança.

O município de Santa Cruz da Esperança está localizado na região nordeste do Estado de São Paulo, na zona denominada Alta Mogiana, dentro de uma área de 152 km² e pertence a 3ª Região Administrativa de São Paulo, com sede em Ribeirão Preto.

Limita-se com os municípios de Altinópolis, ao norte; com Cajuru, a leste; com São Simão, ao sul; e a oeste com Serra Azul.

O relevo é típico de montanha, a 609 m de altitude e o município encontra-se na Latitude: 21° 17' 30" S e Longitude: 47° 25' 42" W de Gr.

A topografia do município pode ser considerada como medianamente acidentada.

Segundo os moradores tradicionais o nome Santa Cruz originou-se de tropeiros que por aqui passavam e se instalavam formando, no decorrer dos tempos, um vilarejo cujos moradores veneravam a Cruz de Cristo.

Pouco se conhece oficialmente da origem do município, que permanecia, até 31/12/96, como distrito do município de Cajuru.

Foi elevado à categoria de município com a denominação de Santa Cruz da Esperança, pela lei estadual nº 850, de 30/12/93, desmembrado de Cajuru.

Em divisão territorial datada de 15/08/97, o município é constituído do distrito sede e foi instalado em 01/01/97.

Tem como instrumento de planejamento o Plano Diretor - Lei 04/98 de 19/10/98.

A cidade de Santa Cruz da Esperança dista 325 km da capital e tem acessos rodoviários principais:

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611 - OAB/SP 188.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

4
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 238686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

- Pela Rodovia Anhanguera SP 330 São Paulo até Cravinhos, seguindo para Serra Azul (SP 271 e vicinal), e pela Rodovia Abrão Assed SP 333 até Santa Cruz da Esperança.
- Pela Rodovia Anhanguera SP 330 São Paulo até Campinas prosseguindo pela Rodovia Ademar Pereira de Barros SP 340 até Mococa, seguindo pela Rodovia Abrão Assed SP 338 Mococa - Cajuru, e pela SP 333 até Santa Cruz da Esperança, conforme mostra a figura abaixo.

Figura 1 - Localização de Santa Cruz da Esperança



O clima do município de acordo com o Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo, segundo o sistema de Koeppen, é úmido, quente, com inverno seco. Pelo sistema de efetividade das precipitações, classifica-se como muito úmido, quente, subtropical, com as seguintes temperaturas:

• Média anual;	21°C
• Média do mês mais quente:	23°C
• Média do mês mais frio:	17°C
• Média das máximas do mês mais quente:	29°C
• Média das mínimas do mês mais frio:	10°C

Quanto à precipitação pluviométrica, registra:

• Total anual de chuvas:	1.500 mm
• Total do mês mais chuvoso:	280 mm
• Total do mês mais seco:	15 mm

Os postos pluviométricos de interesse para o município são: C4-044, C4-045, C4-088, C4-099, localizados em municípios vizinhos, e o C4-105 no próprio município.

Na área econômica destacam-se as atividades agrícolas, principalmente a cana-de-açúcar e culturas temporárias como a do milho.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Fam 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

5

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

As atividades econômicas predominantes são o setor de serviços seguido pela agropecuária.

Tabela 1 - Dados sobre a economia de Santa Cruz da Esperança

Variável	Santa Cruz da Esperança	Estado de São Paulo
Valor Adicionado da Agropecuária	36,08%	2,11%
Valor Adicionado na Indústria	25,69%	30,18%
Valor Adicionado dos Serviços	38,23%	67,72%
PIB	R\$25,57milhões	R\$802.551,69 milhões
PIB per Capita (Em reais correntes)	R\$13.646,39	R\$19.547,86

Fonte: SEADE - Referente ao ano de 2006

Em termos sócio-econômicos, até 2004 Santa Cruz da Esperança estava enquadrada no grupo dos municípios paulistas mais desfavorecidos, conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 2 - Indicadores sócio-econômicos de Santa Cruz da Esperança

Condições de Vida		Ano	Município	Estado
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	Riqueza	2002	28	52
		2004	31	55
	Longevidade	2002	74	70
		2004	62	72
	Escolaridade	2002	50	54
		2004	55	65
	Classificação Final	2002	Grupo 4 - Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade	
		2004	Grupo 5 - Municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais	
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM (média aritmética das dimensões de riqueza, longevidade e escolaridade do IPRS)		2000	0,794	0,814
Renda per-capita (Em salários mínimos)		2000	1,76	2,92

Fonte: SEADE

A cidade de Santa Cruz da Esperança dispõe de sistemas de abastecimento de água e de coleta, afastamento e tratamento de esgotos que atendem toda a população urbana.

O sistema de coleta de resíduos sólidos também atende toda a população urbana. Os resíduos são lançados em aterro sanitário da Prefeitura Municipal.

De acordo com os dados da Fundação SEADE as condições gerais de habitação eram as seguintes:

Tabela 3 - Condições gerais de habitação em Santa Cruz da Esperança

Situação dos domicílios	Valor
Domicílios com espaço suficiente (em %)	91,9%
Domicílios com infra-estrutura Interna urbana adequada (em %)	95,6%
Coleta de lixo - Nível de atendimento (Em %)	99,3%

Fonte: SEADE - Referente ao ano de 2000

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comperini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

6
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



Pode-se concluir, portanto, que a cidade apresenta boas condições de habitação e infraestrutura urbana.

A Companhia Paulista de Força e Luz é a empresa concessionária dos serviços de distribuição de energia elétrica em Santa Cruz da Esperança. A tensão primária é de 13.800 volts e secundária de 220/127 volts, com capacidade para suprir as expansões.

Santa Cruz da Esperança não enfrenta graves problemas de enchentes, pois a grande maioria de suas ruas tem elevadas declividades, permitindo um bom escoamento das águas pluviais.

A cidade conta com sistema de drenagem constituído de bocas de lobo, condutores e galerias que laçam as águas pluviais no córrego que passa próximo a cidade.

A figura na página seguinte mostra a área de urbana atual.

4. SISTEMA DE ÁGUA EXISTENTE

Os dados referentes aos sistemas existentes foram obtidos de dados Operacionais da Sabesp, do Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios (nas Bacias dos Rios Pardo, Sapucaí-Mirim/Grande, Mogi-Guaçu e Baixo Pardo/Grande) elaborado pelo consórcio CENEC/Maubertec, Projeto Técnico do Município de Santa Cruz da Esperança, e visita a campo.

Pode-se dizer que o sistema de água atende a 100% da população, tendo em vista não haver registro de solicitação de abastecimento não atendida. Ou seja, todos os imóveis de Santa Cruz da Esperança são atendidos por rede de distribuição de água, embora nem todos estejam interligados a ela. Dentre os motivos da não interligação pode-se mencionar: desinteresse do proprietário, existência de fonte própria de abastecimento, entre outras.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Batista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

7
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239886 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

Foto 1 - Área de urbana



Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
n.º 36644-1-0AB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

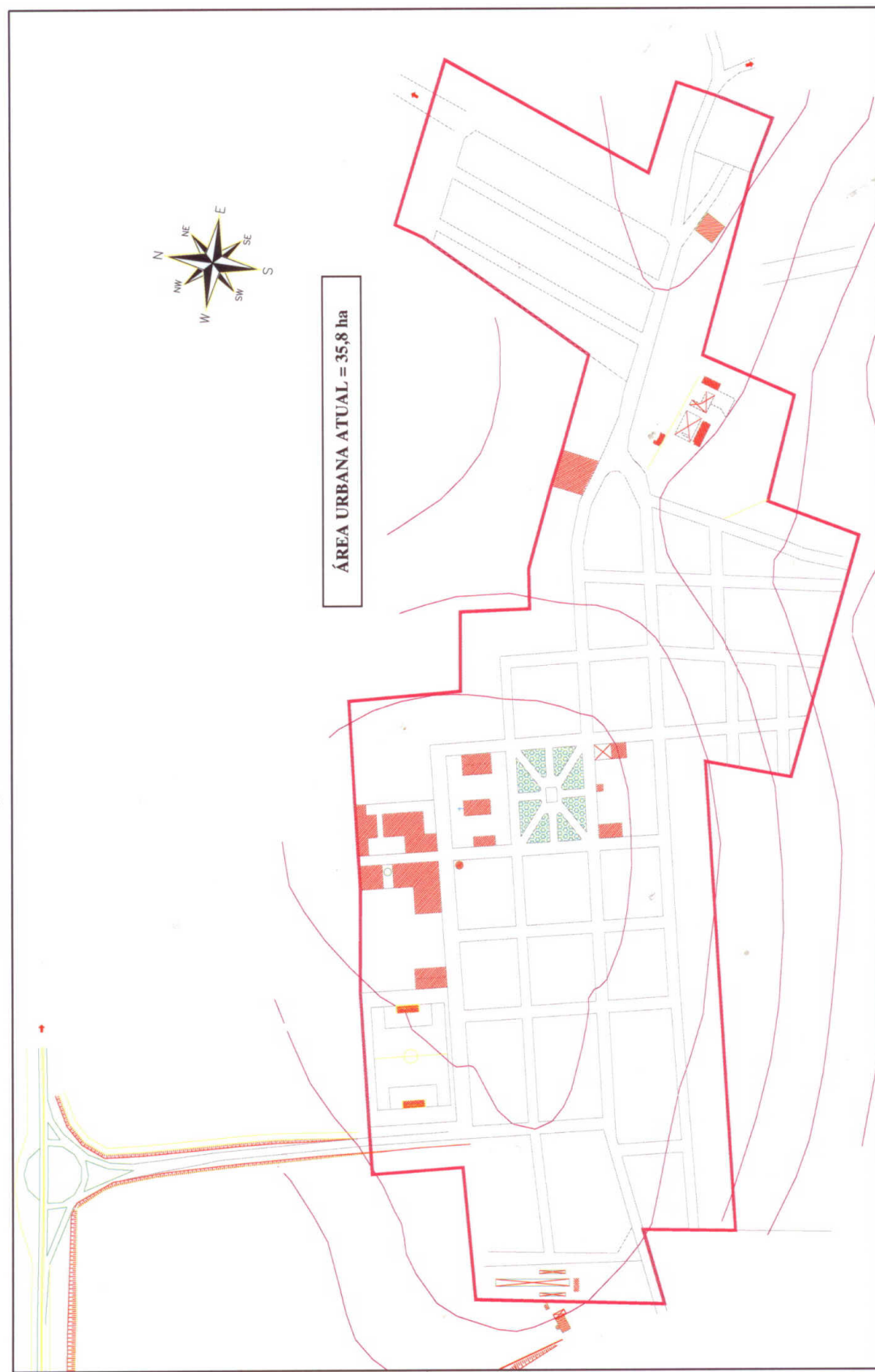
Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Figura 2 - Área urbana atual



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

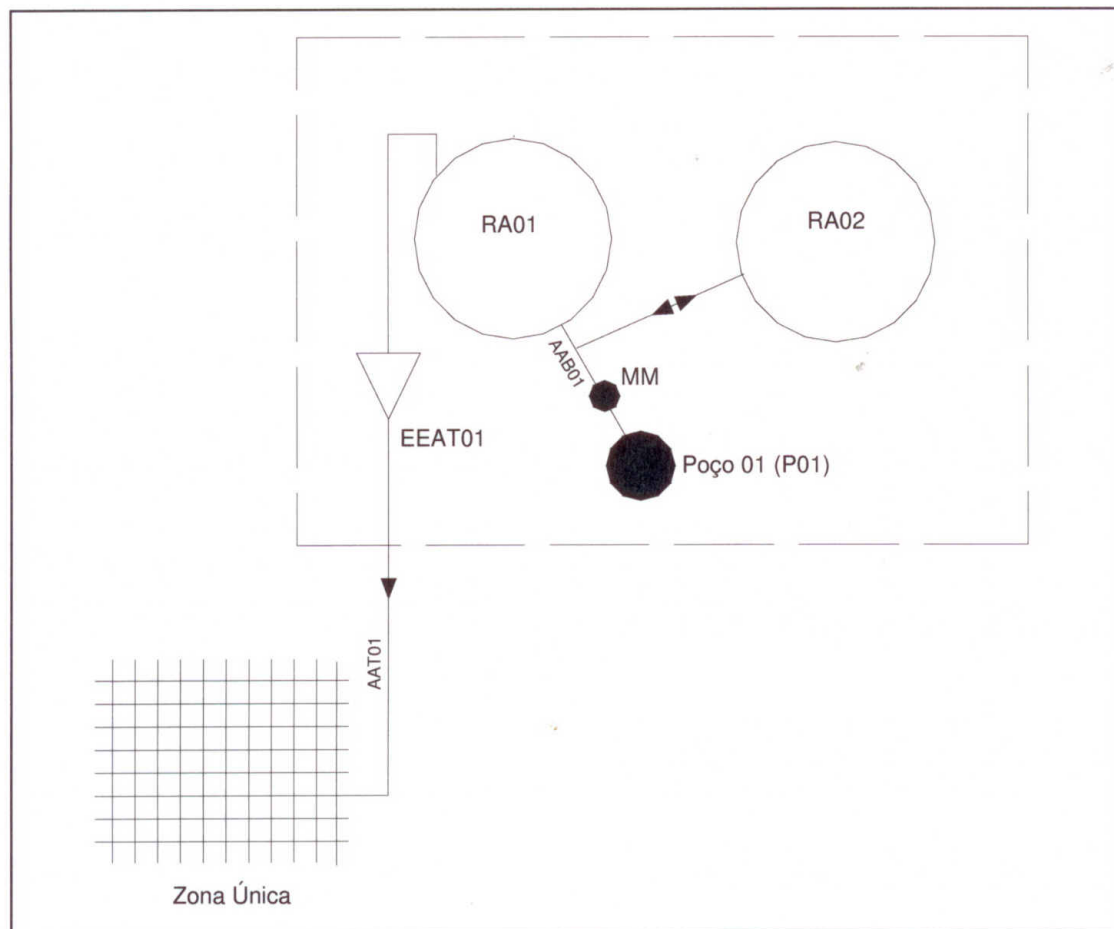
Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



A seguir é apresentado um croqui do sistema de água existente.

Figura 3 - Croqui de funcionamento do sistema de água de Santa Cruz da Esperança



4.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO

4.1.1 Manancial, captação e adução de água bruta

A água que abastece todo o sistema é captada de manancial subterrâneo (Aqüífero Botucatu). A captação é feita através do poço tubular profundo (Poço 01). Visando aumento da segurança operacional, deve ser prevista a perfuração de um novo poço no período de projeto. As principais características da unidade produtora estão descritas na tabela abaixo:

Tabela 4 - Características do poço profundo P01

Unidade Produtora	Profundidade (m)	Características Nominais	Captção Efetiva (m³/h)	Tempo de Funcionamento (h/dia)	Equipamento Instalado	Data Perfuração
Poço 01	200	Q = 20,0 m³/h NE = 55,3 m ND = 112,3 m	14,5	16,2	KSB 152/10+DC103 10 cv, 11 m³/h , 118 m	1.988

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 20611-1 - OAB/SP 108405

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matríc. N.º 21577.9

10
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



A adutora de água bruta tem 10 m de comprimento, em PVC, no diâmetro de 75 mm. Está localizada dentro da área do poço P01, tendo início no próprio poço e chegada na interligação dos reservatórios apoiados RA01 e RA02.

A capacidade nominal do sistema produtor atende às demandas atuais: média e máxima diária.

Figura 4 - Vista cavalete do poço P01.



Figura 5 - Vista da área do Sistema de Produção, Tratamento e Reservação de Água.



Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

11
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239688 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

4.1.2 Tratamento de água

A unidade de tratamento de água da cidade esta situada na Rua Angelina Rignini Fontaneti nº 380.

Neste endereço estão localizados os seguintes sistemas: produtor, de tratamento e o de reservação. O local é totalmente fechado com muro e portões, tendo 25 m de frente e 30 m de fundos, totalizando uma área de 750 m².

O tratamento da água bruta consiste na desinfecção e fluoretação e é realizado na entrada dos reservatórios apoiados através da aplicação de produtos químicos com a utilização de bombas dosadoras micro processadas. A dosagem é automática e proporcional à vazão.

Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento são:

- Desinfecção: hipoclorito de sódio;
- Fluoretação: ácido fluossilícico.

O processo de tratamento é monitorado e controlado à distância pelo setor de operação do município de Cajuru.

A água tratada atende os Padrões de Potabilidade preconizados pela Portaria 518 do Ministério da Saúde e são monitorados pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp localizado em Franca.

O sistema opera normalmente e não apresenta problemas. O estado dos prédios onde funcionam o laboratório e estação elevatória é satisfatório.

Foto 2 - Bombas dosadoras micro processadas



Foto 3 - Tanque de diluição de produto químico



4.2 SISTEMA DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

4.2.1 Reservação

O centro de reservação tem capacidade para armazenar 150 m³ de água. É composto por dois reservatórios apoiados de fibra de vidro, interligados, com capacidade de 75 m³ cada um.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
10641-1-0AB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

12
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

O volume total de reservação existente é maior que o necessário atualmente de 94 m³.

A cota do nível máximo de água é aproximadamente 614,30 m e a do nível mínimo 608,50 m resultando numa altura máxima de lâmina de água de 5,80 m.

4.2.2 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água de Santa Cruz da Esperança é de boa qualidade tanto do ponto de vista do estado de conservação como da capacidade.

Sua extensão total é de 4.187 m, sendo 880 m de redes primárias e 3.307 m de redes secundárias.

As ocorrências de vazamentos e rompimentos de redes são esporádicas. O monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é feito pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp situado em Franca, através de coletas para análises em pontos distribuídos pela cidade, atendendo os parâmetros estabelecidos pela Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Não há registro de redes que tenham que ser substituídas em curto prazo.

4.2.3 Zona de pressão

Verifica-se dentro da área urbana atual, Figura 2, uma topografia pouco acidentada, com variações de cotas na ordem de 22 m, sendo a cota mínima de 587 m e a máxima de 609 m. Isto permite o abastecimento através de uma única zona de pressão que conta com redes bem dimensionadas e adequadamente posicionadas. As pressões estáticas variam entre 15,3 e 37,3 m.c.a..

Quanto às pressões dinâmicas mínimas, a operação observa que nos dias de maior consumo a parte alta da cidade tem a pressão pouco reduzida.

4.2.4 Adução de Água Tratada

A estação elevatória de água tratada EEAT01 faz a sucção da água armazenada nos reservatórios de fibra RA01 e RA02 e abastece a única zona de pressão do sistema através da adutora de água tratada AAT01.

A elevatória é composta por dois conjuntos moto-bomba, um em operação e outro de reserva, equipados com variador de velocidade que garante a estabilização das pressões na rede de distribuição.

As bombas instaladas têm as seguintes características:

- Marca KSB modelo 40/20, 3.500 rpm, 4 l/s e 10 m.c.a, 2 HP;
- Marca KSB modelo 40/20, 3.500 rpm, 4 l/s e 10 m.c.a, 2 HP.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

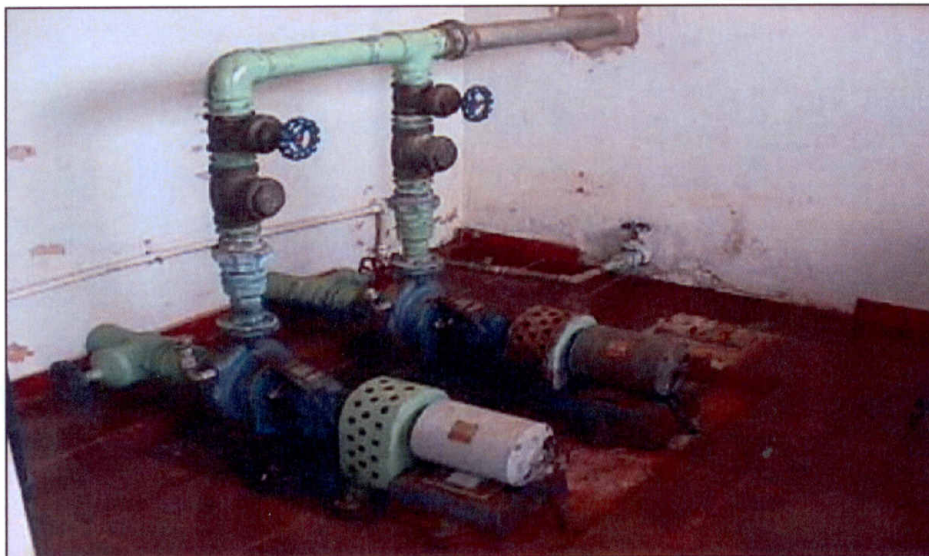
13
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239886 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



Foto 4 - EEAT01



A adutora de água tratada 01 (AAT01) é em PVC no diâmetro de 75 mm, operando atualmente com a vazão de 2,00 l/s durante aproximadamente 17 horas/dia.

A EEAT01 introduz no sistema um acréscimo de pressão de 10 m.c.a.. Dessa forma eleva a cota piezométrica dos reservatórios para um máximo de 624,30 m e um mínimo de 618,50 m.

Considerando a variação de cotas da área de abastecimento atual, conclui-se que a pressão estática máxima é de 37,3 m.c.a. (624,30 - 587,00) e a pressão dinâmica mínima da ordem de 7,50 m.

Esses dados mostram que a observação da operação procede, pois a pressão dinâmica mínima é relativamente baixa nos pontos mais altos. Outro ponto a destacar é que o abastecimento sempre dependerá da EEAT01, pois o abastecimento por gravidade diretamente pelos reservatórios não consegue atender mais que a metade dos consumidores.

4.2.5 Ramais Domiciliares, Cavaletes e Micromedicação

Em dezembro de 2.008 Santa Cruz da Esperança tinha a seguinte quantidade de ligações e economias de água:

Tabela 5 - Número de ligações e economias de água de Santa Cruz da Esperança em dezembro de 2008

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	409	419
Comercial	27	33
Industrial	4	5
Pública	18	18
Mista	7	-
Total	465	475

Os ramais de água existentes são, na grande maioria, em PEAD. Os técnicos responsáveis pelo controle de perdas identificaram que a maior parte da perda física é causada por vazamentos

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG Juridico
Matr. 3061121 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239886 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

nos ramais provocados predominantemente pelo desempenho insatisfatório dos materiais constituintes, seja das conexões de interligação seja da própria tubulação. Por esse motivo a Sabesp desenvolveu um intenso trabalho com os fornecedores desses materiais e foi procedida uma revisão completa das normas de fabricação dos materiais, utilização e assentamento. O produto desse trabalho se revelou altamente satisfatório mostrando que ramais executados dentro dessa nova técnica têm desempenho manifestamente superior.

Por se tratar de um trabalho relativamente recente (cerca de oito anos) a maioria dos ramais de Santa Cruz da Esperança não atende a essa nova especificação. Por outro lado, nem todos os ramais feitos de acordo com a especificação anterior apresentam problemas. Visando racionalizar a aplicação dos recursos públicos, a Sabesp adotou a prática de trocar os ramais que apresentam vazamentos. Ou seja, um ramal executado de acordo com a especificação anterior não é reparado caso apresente vazamentos, mas sim substituído por um novo. Dessa forma, previnem-se vazamentos futuros sem a necessidade de troca de todos os ramais de uma única vez.

No longo prazo, no entanto, prevê-se a necessidade de troca da maioria dos ramais existentes, pois se estima que um ramal que foi executado de acordo com a especificação não tenha vida útil superior a 20 anos com garantia de estanqueidade e, conseqüentemente, de baixo índice de perdas.

Todas as ligações de água de Santa Cruz da Esperança são dotadas de cavalete, mesmo porque o índice de micromedição é 100%. Os cavaletes não são totalmente padronizados, dada a idade das ligações existentes. Há uma predominância de cavaletes em ferro galvanizado no padrão preconizado pela Sabesp até 2.005.

Em 2.005 a empresa terminou uma revisão do modelo de cavalete visando modernizar seu desenho e suas funcionalidades de forma a: racionalizar a ocupação de espaço no imóvel do cliente, facilitar a leitura do hidrômetro e permitir fazê-la sem a necessidade de adentrar ao imóvel do cliente, dificultar e prevenir os mais diversos tipos de fraudes, diminuir a incidências de acidentes e rompimentos dos cavaletes, diminuir a incidência de vazamentos nas juntas.

Evidentemente os cavaletes existentes em Santa Cruz da Esperança não estão de acordo com esse modelo. Sua introdução será feita paulatinamente.

Quanto à hidrometria a situação da cidade de Santa Cruz da Esperança é muito boa. Todas as ligações de água são dotadas de hidrômetro e o estado de conservação dos aparelhos é bom. A Sabesp mantém, já há muitos anos, um programa permanente de substituição de hidrômetros onde de 3% a 6% de todo o parque é substituído a cada ano. Esse programa tem garantido uma performance diferenciada da micromedição e, dada a importância do controle de perdas em Santa Cruz da Esperança, deve ter continuidade.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr 30611-1 - OAB/SP 108-505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

15
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



4.3 AUTOMAÇÃO

O processo do Sistema de Abastecimento de Água do município de Santa Cruz da Esperança é monitorado desde a captação até a distribuição, podendo ser visualizado pelo Centro de Controle Operacional situado em Cajuru, Mococa, e Franca, através de telemetria.

Para o monitoramento do sistema de abastecimento, foram instalados medidores de vazão eletromagnéticos em pontos estratégicos, e medidor de nível para o controle de níveis máximo e mínimo do reservatório.

Além da telemetria foram instalados dispositivos de segurança visando a proteção contra invasão de terceiros na área.

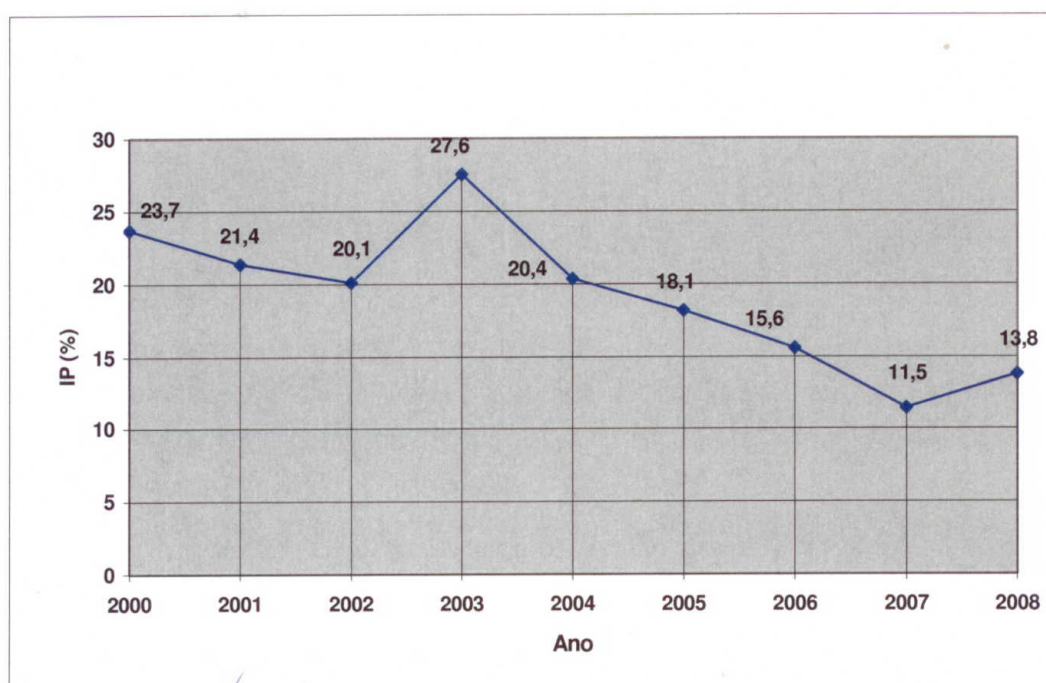
4.4 CONTROLE DE PERDAS

O gráfico a seguir mostra a evolução do índice de perdas no sistema de água nos últimos seis anos.

Verifica-se uma importante redução do índice entre 2.000 e 2.002, uma queda de rendimento em 2.003 e a recuperação a partir de 2.004. A média de todos os anos é de 19,1%, o que é um resultado excelente.

Parte significativa desse bom resultado se deve às baixas pressões na rede. Porém, essas mesmas baixas pressões são responsáveis por algum desconforto de parte dos consumidores das zonas mais altas em dias de consumo elevado. Logo, esses dois fatores devem ser reavaliados nas intervenções que serão feitas no período de projeto.

Gráfico 1 - Evolução do índice de perdas



Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matr. N.º 21577-9

16
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

5.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

A exemplo do que ocorre com o abastecimento de água, pode se dizer que praticamente todos os imóveis existentes em Santa Cruz da Esperança são atendidos por rede coletora de esgoto embora nem todos estejam conectados por motivos como: soleira baixa, desinteresse do proprietário do imóvel e outros.

A cidade de Santa Cruz da Esperança coleta, afasta e trata o esgoto doméstico através de ramais domiciliares, redes coletoras, emissário final, uma estação elevatória de esgoto e a respectiva linha de recalque e uma estação de tratamento de esgoto.

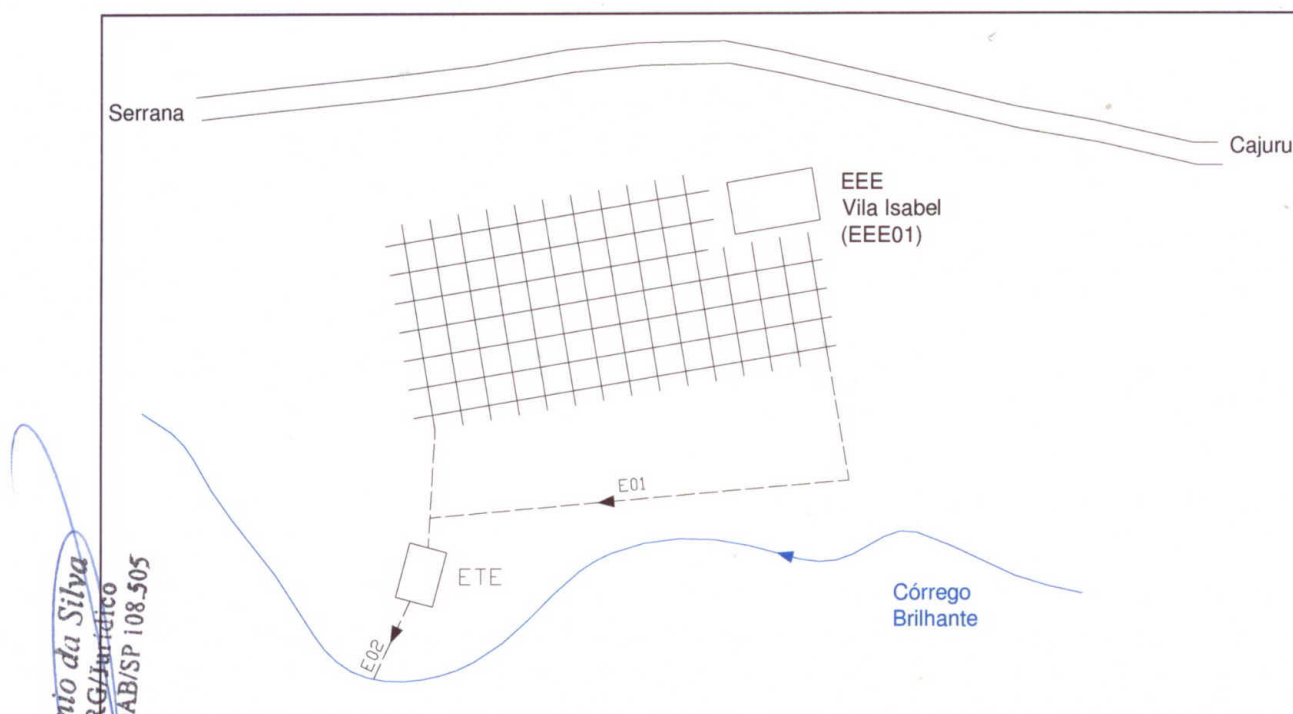
O sistema de esgotamento sanitário possui duas bacias de esgotamento (vide Figura 7). A primeira compreende a região da Vila Isabel que é esgotada através da EEE01 - Estação Elevatória de Esgoto Vila Isabel - que reverte os esgotos para a bacia principal. O esgoto coletado na bacia principal e recebido da EEE01 escoam por gravidade até o emissário E01 que, também por gravidade, o transporta para a estação de tratamento.

A estação de tratamento é composta por uma lagoa facultativa e seu efluente é lançado no córrego Brilhante pelo emissário final E02.

Na Figura 6 é apresentado o croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto.

Na Figura 7 podem ser visualizadas as bacias de esgotamento.

Figura 6 - Croqui do sistema de esgotos sanitários.



Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Huridico
Matr 306H-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

17
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

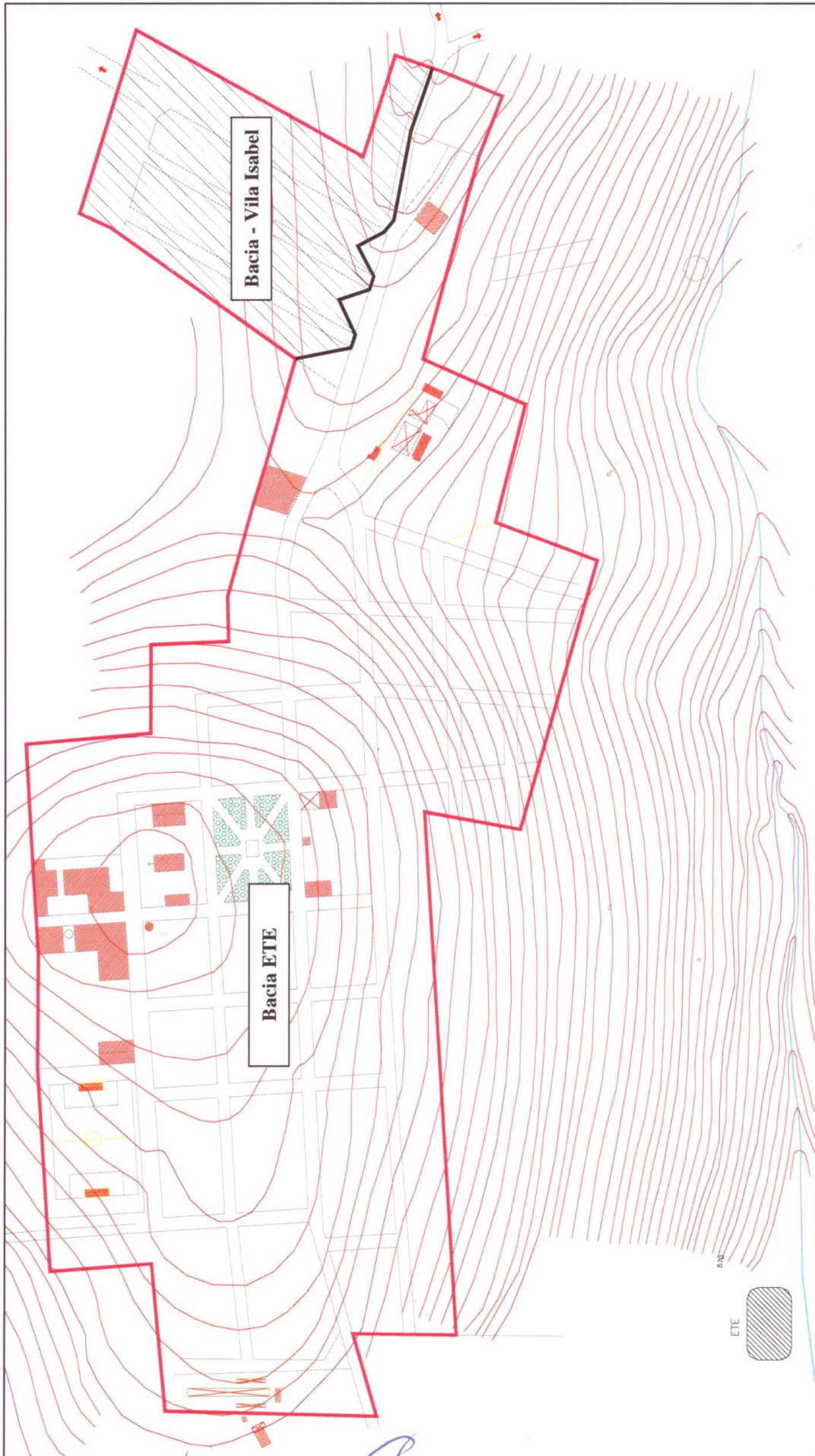
Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Figura 7 - Bacias de esgotamento



Eng.º João Baptista Comperini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239688 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

**5.2 SISTEMA DE COLETA DE ESGOTOS****5.2.1 Ramais Domiciliares**

O sistema de coleta conta com 454 ligações atendendo o mesmo número de economias de esgoto.

Tabela 6 - Número de ligações e economias de esgoto de Santa Cruz da Esperança em dezembro de 2.008

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	405	405
Comercial	32	32
Industrial	2	2
Pública	15	15
Mista	-	-
Total	454	454

A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 96,0%. Do esgoto coletado 100% são tratados.

Os ramais são predominantemente em manilha cerâmica 100 mm e se encontram em bom estado de conservação, operando normalmente.

5.2.2 Rede Coletora

A rede coletora possui 4.661 m de extensão, apresenta bom estado de conservação e tem capacidade suficiente para atendimento à demanda.

O número de poços de visita existentes, o posicionamento e o estado de conservação são suficientes para uma manutenção adequada da rede coletora.

Assim como a maioria das cidades brasileiras o grande problema enfrentado é o lançamento de água pluvial na rede coletora.

Esse é um problema antigo e não solucionado, pois não tem sido possível a reversão da situação pelo fato dos responsáveis pela administração do serviço de coleta de esgoto não terem qualquer tipo de instrumento coercitivo, mas apenas a educação e o convencimento numa questão que depende do cidadão decidir gastar dinheiro com a correção dos problemas que causa.

O lançamento das águas pluviais nas redes de esgoto, além de prejudicar determinados imóveis pelo extravasamento em dias de chuvas intensas, sobrecarrega o sistema de afastamento, que acarreta extravasamentos e conseqüente lançamento de esgoto "in-natura" nos corpos d'água, principalmente nas elevatórias de esgoto e nas estações de tratamento.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30641-1 - OAB/SP 108.595

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

19

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



5.3 SISTEMA DE AFASTAMENTO DE ESGOTO

5.3.1 Estação Elevatória de Esgoto e Linha de Recalque

A estação elevatória de esgotos Vila Isabel (EEE01) recebe os esgotos coletados na Vila Isabel (aproximadamente 130 economias) e os reverte para a bacia principal fazendo o lançamento no poço de visita da rede coletora localizado no cruzamento das ruas Idalina Ivan e Major Avelino Palma.

Suas características são:

- Vazão atual da estação: 3 l/s
- Altura manométrica para vazão atual: 14 mca
- Tempo médio de funcionamento: 3 h/dia
- Volume do poço de Sucção: 30 m³

Tabela 7 - Conjuntos moto-bomba instalados na EEE01

Marca	Modelo	Nº Série	Potência (cv)	Tensões (v)	Vazão (m³/h)	Altura (m)	Velocidade (RPM)
ABS	HOBBY 1000T	1016	4	220	31	14	3.450
ABS	HOBBY 1000T	1014	4	220	31	14	3.450

A elevatória obedeceu a projeto padrão SABESP e funciona satisfatoriamente, não apresentando problemas operacionais relevantes. A retenção de sólidos grosseiros é feita em cesto metálico instalado no seu interior. A unidade não conta com: caixa de areia, gerador nem poço pulmão. É automatizada localmente e está prevista a implantação de sistema de monitoramento remoto. Os equipamentos eletromecânicos e as tubulações estão em bom estado de conservação e funcionamento. A unidade necessita de manutenção civil.

A linha de recalque da EEE Vila Isabel - CF01 - apresenta boas condições de conservação e funciona bem. Suas características são as seguintes:

- Ano de Construção: 1994
- Material: PVC CL 15
- Diâmetro: 75 mm
- Extensão: 142 m
- Vazão: 3 l/s
- Desnível Geométrico: 8 m

5.3.2 Emissário final

O emissário final E01 transporta o esgoto da bacia principal para a estação de tratamento de esgoto. Encontra-se em bom estado de conservação e apresenta bom funcionamento. Suas características são as seguintes:

- Ano de Construção: 1987
- Local de início: Estrada Canavieira Usina Amália

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

20
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daécio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

- Local de chegada: ETE
- Material: Manilha cerâmica
- Diâmetro: 150 mm
- Extensão: 1.306 m

5.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS.

A estação de tratamento de esgoto é composta por gradeamento e uma lagoa facultativa. A capacidade nominal projetada é de 1,90 l/s.

Os resíduos retidos no gradeamento são encaminhados para aterro controlado do município.

A ETE possui licença de instalação nº 0400061 e operação nº 4001231 emitidas pela Cetesb - Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo em 27/10/2.000 e 31/03/2.003 respectivamente.

O efluente do tratamento é lançado no Córrego Brilhante. A área da bacia de drenagem no ponto de lançamento é 9,34 km², o que resulta numa vazão $Q_{7,10}$ (vazão mínima média para 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos) de 29 l/s.

Figura 8 - Vista aérea parcial da área ETE.



Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Juridico
Matr 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

21
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



Figura 9 - Croqui da estação de tratamento de esgoto



De acordo com análises realizadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da RG, o sistema apresentou uma redução média de 85,1% de DBO no período de Fevereiro de 2.007 a Novembro de 2.008, o que atende à legislação estadual vigente.

Existem dois pontos de monitoramento no corpo d'água receptor. O primeiro localizado a 100 m à montante do lançamento do efluente e o segundo 500 m à jusante.

Os responsáveis pela operação da estação de tratamento de esgoto relatam problemas ocasionais de geração de odores. Deverá ser estudada uma solução para melhorar esta situação.

6. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

6.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Utilizou-se o trabalho desenvolvido pela Fundação SEADE, "Demanda Futura por Saneamento: Projeção da População e Domicílios Paulistas", que projeta a população urbana, total e domicílios no período de 2.006 a 2.036.

A tabela a seguir apresenta as projeções populacionais e de redes e ligações de água e esgoto no horizonte de estudo.

Tabela 8 - População Urbana e Domicílios Urbanos

Ano	População Urbana	Rede		Ligação	
		Água (m)	Esgoto (m)	Água (un)	Esgoto (un)
2.009	1.485	5.637	6.031	473	456
2.010	1.513	5.758	6.199	485	472

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matr. N.º 21577.9

22
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239688 - RGC

Daécio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



Ano	População Urbana	Rede		Ligação	
		Água (m)	Esgoto (m)	Água (un)	Esgoto (un)
2.011	1.534	5.874	6.363	496	487
2.012	1.555	5.991	6.532	507	503
2.013	1.575	6.112	6.707	519	520
2.014	1.598	6.236	6.831	530	532
2.015	1.619	6.362	6.958	542	544
2.016	1.636	6.478	7.073	553	555
2.017	1.654	6.594	7.190	565	566
2.018	1.671	6.714	7.310	576	577
2.019	1.690	6.836	7.433	588	589
2.020	1.707	6.960	7.557	599	601
2.021	1.719	7.067	7.664	610	611
2.022	1.730	7.177	7.774	620	622
2.023	1.742	7.288	7.886	631	632
2.024	1.753	7.402	7.999	641	643
2.025	1.765	7.517	8.115	652	654
2.026	1.777	7.635	8.233	664	665
2.027	1.789	7.754	8.353	675	677
2.028	1.801	7.876	8.475	687	688
2.029	1.814	8.000	8.599	698	700
2.030	1.826	8.126	8.725	710	712
2.031	1.839	8.254	8.854	723	724
2.032	1.851	8.384	8.984	735	737
2.033	1.864	8.516	9.117	748	749
2.034	1.877	8.651	9.252	760	762
2.035	1.890	8.788	9.390	773	775
2.036	1.903	8.928	9.529	787	789
2.037	1.916	9.070	9.672	800	802
2.038	1.929	9.214	9.816	814	816
2.039	1.942	9.361	9.963	828	830

6.2 ÁREA DE PROJETO

A área urbanizada atual é de 35,8 ha e a população urbana de 1.485 habitantes, o que resulta numa densidade média de 41,5 hab/ha.

Tendo em vista que não são esperadas grandes alterações no uso do solo no período de projeto, é razoável supor que no fim de plano a densidade populacional será a mesma que a atual. Ou seja, admite-se que a fotografia urbana de Santa Cruz da Esperança não apresentará mudanças significativas em termos de adensamento da população.

Sendo assim, a área de projeto que conterá os 1.942 habitantes previstos será de 46,8 ha em 2.036, 36,0% maior que a área atual.

Marco Antônio da
Advogado - RG/Jurídica
Matr. 30611-J - OAB/SP 103

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

23
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

Analisando as tendências de expansão urbana, identificaram-se as áreas prováveis de crescimento da cidade. A cidade possui duas regiões mais propensas à urbanização: uma ao norte e outra ao sul, sendo que parte da área ao sul já possui consulta de empreendedores imobiliários com vistas à implantação de um novo loteamento.

Essas áreas somam 12,9 ha, o que totaliza 48,7 ha, valor esse coerente com as hipóteses assumidas. A área de projeto é apresentada na Figura 10.

6.3 ÍNDICES DE ATENDIMENTO

O índice atual de atendimento do sistema de abastecimento de água é de 100% e será mantido até o final do período de projeto.

No sistema de esgotamento sanitário o índice de atendimento em termos de economias ligadas ao sistema era, em dezembro de 2.008, de 95,6% de coleta. Admite-se a cobertura da coleta de esgoto chegará a 98,0% no final de plano. O índice de 100% de tratamento será mantido até o final do plano.

Cabe lembrar que esses índices equivalem ao atendimento de 100% da população, pois, como dito anteriormente, toda a infra-estrutura necessária à universalização dos serviços está disponível na área de projeto e os 100% absolutos são inatingíveis na prática, pois sempre haverá aqueles que, por diversos motivos, não se interessam em receber os serviços de água e/ou esgoto.

Em termos de metas de atendimento deverão ser consideradas aquelas definidas no Anexo 2 deste estudo.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

24
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Figura 10 - Área de projeto



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



6.4 COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE CONSUMO, RETORNO DE ESGOTO E VAZÃO DE INFILTRAÇÃO

Os coeficientes de variação de consumo adotados são os previstos e estabelecidos em normas técnicas.

- Coeficiente do dia de maior consumo: $K1 = 1,20$;
- Coeficiente da hora de maior consumo: $K2 = 1,50$;
- Coeficiente de retorno: $C = 0,80$;
- Vazão de infiltração: $I = 0,0001 \text{ l/s x km}$;
- Fator de reservação: $1/3$ do volume do dia de maior consumo.

6.5 ÍNDICE DE PERDAS

Conforme visto no item 4.4, o índice de perdas nos últimos anos tem sido, em média, 19,1%.

Para efeito de determinação das vazões necessárias aos sistemas de água e esgoto adotou-se uma redução desse nível de perdas.

Em termos de metas de atendimento e qualidade dos serviços deverão ser consideradas aquelas definidas no Anexo 2 deste estudo.

6.6 DEMANDAS DE ÁGUA

Será adotada a seguinte terminologia:

- Consumo: refere-se ao volume realmente consumido pelos usuários (volume micromedido).
- Demanda: refere-se ao volume necessário de produção, isto é consumo acrescido de perdas no sistema.

Foram adotados os seguintes dados para as projeções de demanda e consumo:

- Projeção do volume faturado anual, com base na evolução de economias.
- Relação entre volume micromedido de água / volume faturado de água = 0,88

Visando oferecer ao sistema uma maior segurança, as vazões de dimensionamento serão majoradas em 15%. Estas vazões serão basicamente utilizadas para verificação do sistema atual e dimensionamento de unidades complementares necessárias ao atendimento das demandas até o final do período de projeto.

A tabela a seguir apresenta as vazões de consumo e de demanda, calculadas a partir dos volumes Micromedido e Produzido, fornecido pela Sabesp.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matríc. N.º 21577.9

26
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239886 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



Tabela 9 - Demanda de Água Produzida (2006 - 2036)

Ano	População Urbana	Ligações de Água	Vazão (l/s)		
			Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2.006	1.485	473	2,8	3,3	4,7
2.007	1.513	485	2,8	3,3	4,8
2.008	1.534	496	2,9	3,4	4,9
2.009	1.555	507	2,9	3,4	4,9
2.010	1.575	519	3,0	3,5	5,0
2.011	1.598	530	3,0	3,5	5,1
2.012	1.619	542	3,1	3,6	5,2
2.013	1.636	553	3,1	3,7	5,3
2.014	1.654	565	3,2	3,7	5,3
2.015	1.671	576	3,2	3,8	5,4
2.016	1.690	588	3,3	3,8	5,5
2.017	1.707	599	3,3	3,9	5,6
2.018	1.719	610	3,4	3,9	5,7
2.019	1.730	620	3,4	4,0	5,7
2.020	1.742	631	3,5	4,0	5,8
2.021	1.753	641	3,5	4,1	5,9
2.022	1.765	652	3,5	4,1	6,0
2.023	1.777	664	3,6	4,2	6,1
2.024	1.789	675	3,6	4,3	6,1
2.025	1.801	687	3,7	4,3	6,2
2.026	1.814	698	3,7	4,4	6,3
2.027	1.826	710	3,8	4,4	6,4
2.028	1.839	723	3,8	4,5	6,5
2.029	1.851	735	3,9	4,5	6,5
2.030	1.864	748	3,9	4,6	6,6
2.031	1.877	760	4,0	4,7	6,7
2.032	1.890	773	4,0	4,7	6,8
2.033	1.903	787	4,1	4,8	6,9
2.034	1.916	800	4,1	4,9	7,0
2.035	1.929	814	4,2	4,9	7,1
2.036	1.942	828	4,3	5,0	7,2

6.7 VAZÕES DE ESGOTO

As vazões de esgoto foram calculadas segundo os mesmos critérios que as de água aplicando-se o coeficiente de retorno ($C = 0,80$) e a vazão de infiltração ($0,0001 \text{ l/s x km}$).

As vazões ano a ano são apresentadas na tabela a seguir.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

27
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



Tabela 10 - Demandas de Esgoto

Ano	População Urbana	Ligações de Esgoto	Vazão Infiltração (l/s)	Vazão Média Esgoto (l/s)	Vazão (l/s)		
					Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2.006	1.485	456	0,6	1,8	2,4	2,8	3,9
2.007	1.513	472	0,6	1,9	2,5	2,9	4,0
2.008	1.534	487	0,6	1,9	2,6	3,0	4,1
2.009	1.555	503	0,7	2,0	2,6	3,0	4,2
2.010	1.575	520	0,7	2,0	2,7	3,1	4,4
2.011	1.598	532	0,7	2,1	2,8	3,2	4,4
2.012	1.619	544	0,7	2,1	2,8	3,2	4,5
2.013	1.636	555	0,7	2,1	2,9	3,3	4,6
2.014	1.654	566	0,7	2,2	2,9	3,3	4,6
2.015	1.671	577	0,7	2,2	2,9	3,4	4,7
2.016	1.690	589	0,7	2,2	3,0	3,4	4,8
2.017	1.707	601	0,8	2,3	3,0	3,5	4,9
2.018	1.719	611	0,8	2,3	3,1	3,5	4,9
2.019	1.730	622	0,8	2,3	3,1	3,6	5,0
2.020	1.742	632	0,8	2,4	3,2	3,6	5,1
2.021	1.753	643	0,8	2,4	3,2	3,7	5,1
2.022	1.765	654	0,8	2,4	3,2	3,7	5,2
2.023	1.777	665	0,8	2,5	3,3	3,8	5,3
2.024	1.789	677	0,8	2,5	3,3	3,8	5,3
2.025	1.801	688	0,8	2,5	3,4	3,9	5,4
2.026	1.814	700	0,9	2,6	3,4	3,9	5,5
2.027	1.826	712	0,9	2,6	3,5	4,0	5,5
2.028	1.839	724	0,9	2,6	3,5	4,0	5,6
2.029	1.851	737	0,9	2,7	3,6	4,1	5,7
2.030	1.864	749	0,9	2,7	3,6	4,2	5,8
2.031	1.877	762	0,9	2,7	3,7	4,2	5,9
2.032	1.890	775	0,9	2,8	3,7	4,3	5,9
2.033	1.903	789	1,0	2,8	3,8	4,3	6,0
2.034	1.916	802	1,0	2,8	3,8	4,4	6,1
2.035	1.929	816	1,0	2,9	3,9	4,4	6,2
2.036	1.942	830	1,0	2,9	3,9	4,5	6,3

6.8 PROJETOS EXISTENTES

Não existe projeto atualizado do sistema de água nem do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurisco
Matr. 30611-I - OAB/SP 188.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

28

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

Os projetos elaborados pela Sabesp no período da concessão que se encerra foram integralmente implantados e, conseqüentemente, não são capazes de refletir as necessidades dos próximos 30 anos.

Logo, para o próximo período de concessão será necessária a contratação de estudo de concepção, projeto de engenharia, licenciamento ambiental e projetos executivos para as intervenções futuras nos sistemas de água e esgotos.

O presente estudo se limitará à verificação de capacidades e de necessidades de reabilitação de unidades operacionais.

7. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA

A concepção geral do sistema de abastecimento de água de Santa Cruz da Esperança está atualmente consolidada, pois atende a 100% da população urbana. Para a manutenção deste índice de cobertura e atendimento das demandas previstas será proposta a otimização do sistema e eventualmente a implantação de novas unidades.

7.1 PRODUÇÃO

Conforme visto no item 4.1 a capacidade total do poço profundo PPS01 é de 20 m³/h.

Com o equipamento atualmente instalado o poço PPS02 atende sozinho à demanda produzindo, em média, 11,0 m³/h durante 21,9 h/dia.

A vazão máxima diária de final de plano é de 432 m³/dia. Para que se respeite o limite máximo de vinte horas diárias de funcionamento a vazão necessária de produção é de 21,6 m³/h.

Logo, o atual sistema de produção não atende as necessidades de fim de plano. Além disso, não há margem de segurança operacional, pois em qualquer acidente com o PPS01 o desabastecimento atingiria a 100% dos consumidores. Sendo assim, é desejável a existência de dois poços ao longo do período de projeto.

O novo poço deverá ter características semelhantes ao poço existente, porém deverá ser perfurado em local apropriado guardando uma distância mínima do poço PPS01. A Figura 11 mostra uma possível localização para o novo poço e a adutora correspondente.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

29

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239886 - RGC

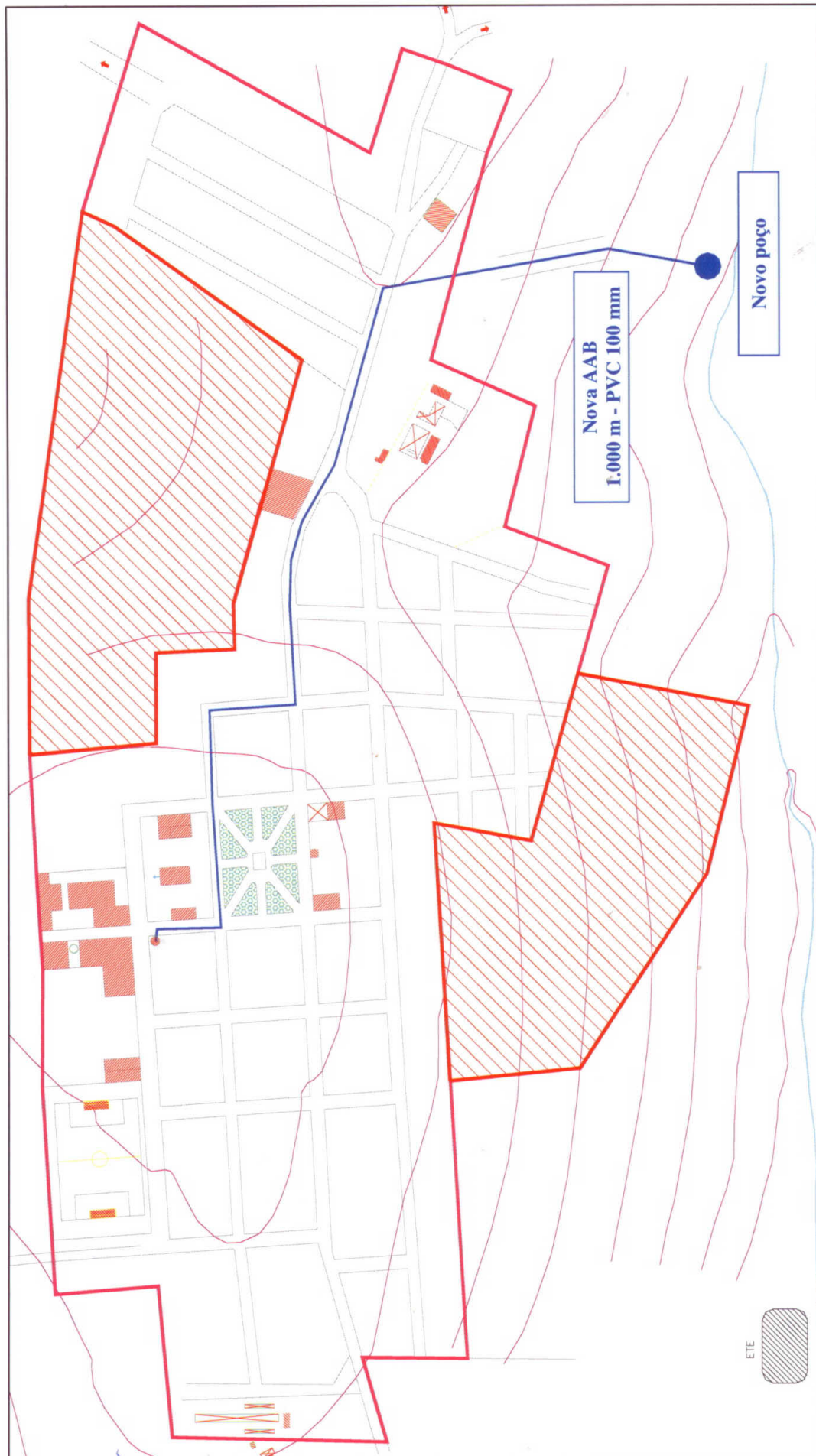
Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Juridico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Figura 11 - Localização do novo poço profundo



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239666 - RGC

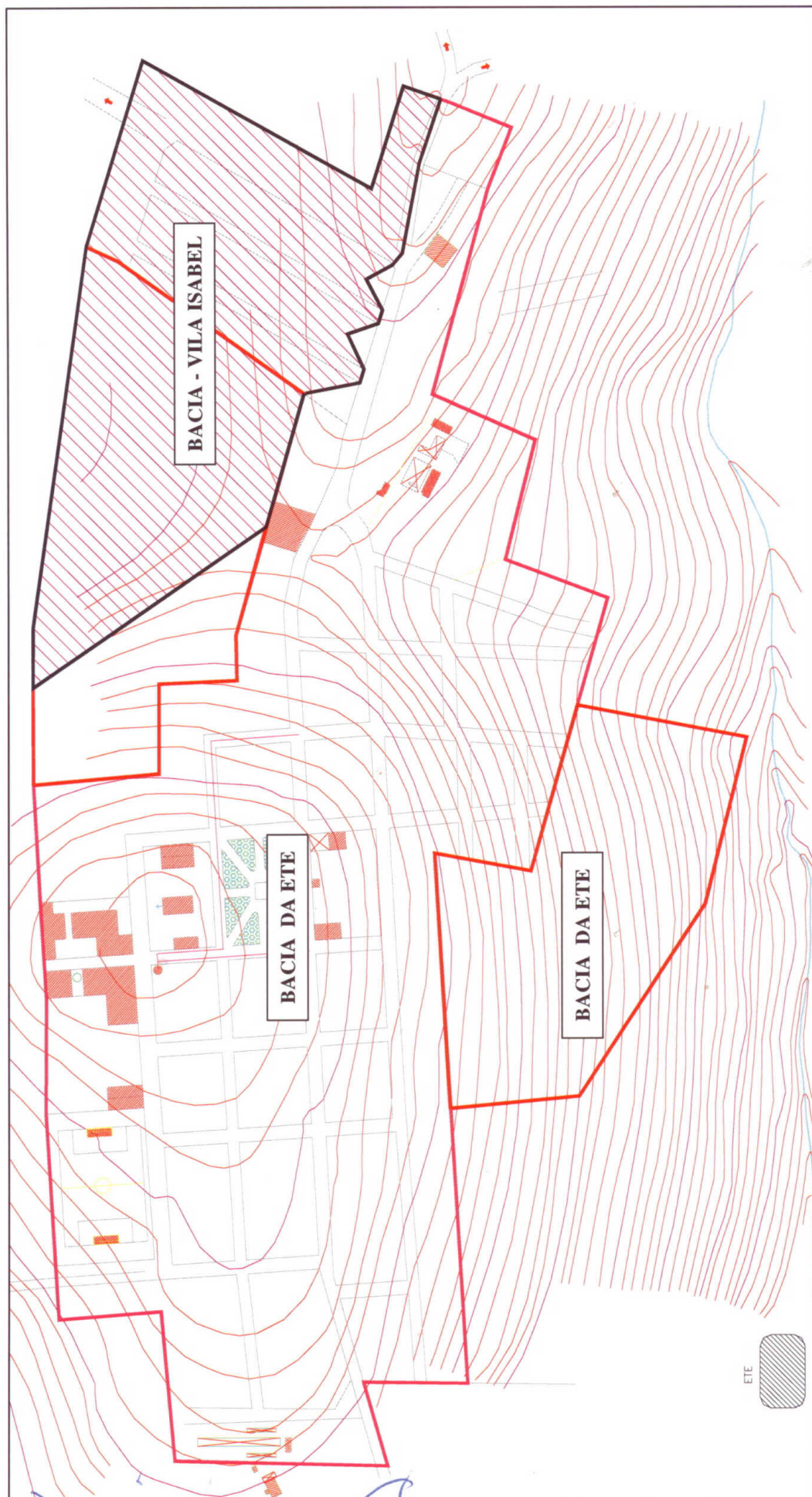
Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

Marco Antônio da Silva
Advogado - RGTJ/SP
Matr. 30641-1 - OAB/SP 108.505

Figura 13 - Bacias de esgotamento - Área de projeto



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

O poço PPS01 deverá ser substituído quando sua idade de operação chegar próxima dos 40 anos de operação, pois provavelmente estará ocorrendo o vencimento de sua vida útil. O novo poço será perfurado na mesma área do PPS01 e aproveitará toda a estrutura existente para o funcionamento desse poço.

Até a sua substituição o poço PPS01 deverá passar por serviços de desenvolvimento, limpeza e manutenção preventiva no início e meio de plano.

A adutora de água bruta do poço PPS01 é curta e está em bom estado não necessitando de qualquer intervenção.

O tratamento de água também se encontra em bom estado e preparado para o aumento de vazão projetado não necessitando de intervenções.

7.2 SETORIZAÇÃO

A nova área de projeto exigirá a criação de uma nova zona de pressão, a zona baixa, pois a cota mínima a ser atendida passa a ser 575 m, o que ocasiona pressões estáticas máximas da ordem de 60 m.c.a. Os reservatórios existentes poderiam atender por gravidade cotas inferiores a 589 m. A área nessa situação é pequena e relativamente longe do centro de reservação não justificando a implantação de uma linha independente para essa zona.

Sendo assim, a zona baixa será criada através da implantação de válvulas redutoras de pressão.

A EEAT01 que hoje acresce 10 m de pressão ao nível piezométrico dos reservatórios deverá ser adequada para passar a crescer 20 m e, dessa forma, melhorar o atendimento aos pontos altos da cidade.

Com esse acréscimo a cota piezométrica máxima será de 634 m. Considerando uma pressão estática máxima de 39 m.c.a. o limite da zona alta deverá ser a cota 595 m. Para garantir pressão máxima de 45 m.c.a na cota 575 m (região muito pequena) e 40 m.c.a. na cota 580 m a VRP deverá quebrar 14 m.c.a reduzindo a piezométrica para 620 m.

A cota piezométrica mínima será 628,50 m ($608,50 + 20$). Na entrada da zona baixa, depois da VRP, a cota piezométrica mínima sem levar em conta a perda na rede de distribuição será reduzida para 614,50 m, o que permitirá uma pressão na cota 595 m de 19,5 m. Admitindo uma perda de carga distribuída na rede de no máximo 7 m.c.a. a pressão final será de 12,5 m, o que é plenamente satisfatório, pois somente ocorrerá em condições extremas de funcionamento do sistema.

A Figura 12 mostra a possível divisão de zonas de pressão.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matr. N.º 21577.9

31

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

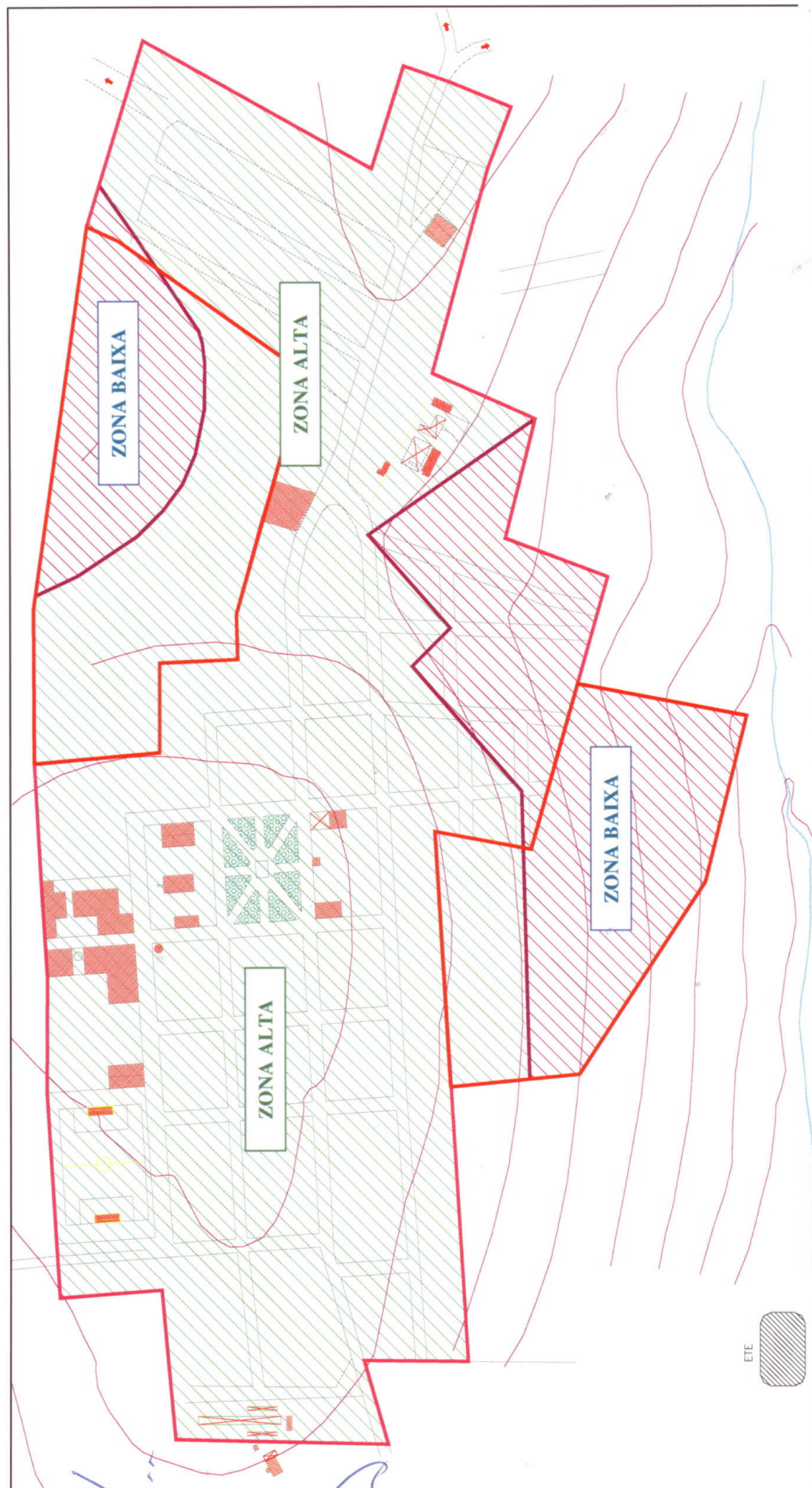
Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

Marco Antônio da Silva,
Advogado - RG/Jurídico:
Matr. 30611-J - OAB/SP 103

Figura 12 - Zonas de pressão



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

Glison Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA**7.3 RESERVAÇÃO**

De forma global, a reservação necessária para o final de plano é 144 m³ (1/3 volume do dia de maior consumo). A reservação instalada é de 150 m³ atendendo com sobra à necessidade.

Os reservatórios estão em boas condições de conservação e bem posicionados, não havendo, portanto, intervenções a serem realizadas.

7.4 DISTRIBUIÇÃO**7.4.1 Adução de Água Tratada**

A EEAT01 continuará pressurizando toda a área de projeto devendo atender às vazões máximas horárias em todo o período de projeto e, conforme visto no item anterior, acrescentando uma pressão de 20 m.c.a..

As vazões máximas horárias para início e final de plano são 4,7 l/s e 7,2 l/s.

A capacidade atual da EEAT01 é 4,0 l/s e 10 m.c.a.

Verifica-se, portanto que a unidade já está subdimensionada necessitando ser substituída.

As características da nova EEAT serão:

- Vazão: 26 m³/h ou 7,2 l/s
- Altura manométrica: 20 m.c.a
- Potência consumida: 2,75 cv
- Bomba referência: Imbil 65-330/2
- Motor: 4,0 cv, 6 pólos, 1.140 rpm

Atualmente a tubulação de saída da EEAT01, a AAT01, tem 150 m de extensão em PVC diâmetro 75 mm. Essa tubulação deverá ser reforçada com o assentamento de mais 350 m de linha em PVC 75 mm num caminhamento que favoreça novas interligações com a rede secundária a ser determinada no projeto de engenharia.

7.4.2 Zona Baixa

Conforme comentado a criação da zona baixa será feita através da instalação de válvula redutora de pressão que quebrará a pressão em 14 m.c.a.

Prevê-se a utilização de três VRP's. Uma delas deverá atender à região já urbanizada e será ser instalada quando a EEAT01 for ampliada. As outras duas são destinadas a atender áreas de expansão e, conseqüentemente, serão projetadas e instaladas pelos empreendedores.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 306111 - OAB/SP 308.205

Eng.º Jollo Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

33
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA**7.4.3 Rede de Distribuição e Ligações**

A rede de distribuição existente atende a toda a população urbana. Segundo os levantamentos existentes todos os imóveis urbanos contam com a possibilidade de ligação à rede pública de distribuição de água, embora possam existir casos em que determinados imóveis não estão ligados por desinteresse do proprietário. Não se conhece demanda por novas ligações de água não atendidas.

As redes primárias e secundárias têm capacidade de atendimento e estão em bom estado de conservação, não havendo registros de remanejamentos urgentes.

Em termos futuros prevê-se a necessidade de implantação de redes e ligações para atendimento às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais e a substituição paulatina de redes e ramais na medida em que a vida útil desses elementos for sendo atingida.

8. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO**8.1 REDES E RAMAIS DE ESGOTO**

O atendimento atual do sistema de esgotamento sanitário é de 95,6% em termos de economias atendidas. Os 4,4% não atendidos são casos como: terrenos vagos, praças públicas, casas que foram demolidas, etc. Todos os levantamentos realizados indicam que não existem imóveis cujos proprietários tenham interesse na ligação de esgoto que não estejam conectados à rede coletora.

Os ramais domiciliares e redes de esgoto são, em sua maioria, em manilha cerâmica e apresentam bom estado de funcionamento. Não foram identificados problemas localizados ou generalizados que necessitem de remanejamentos ou troca de ramais.

É importante que o problema do lançamento de águas pluviais na rede coletora seja enfrentado com mais objetividade e participação dos vários órgãos envolvidos. Devem ser estudadas medidas educativas e coercitivas, bem como as formas aplicação.

Futuramente haverá necessidade de implantação de redes e ligações para atender às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais, bem como, a substituição paulatina de redes e ramais na medida em que a vida útil desses elementos for sendo atingida.

A área de projeto continuará a ser esgotada pelas duas bacias existentes atualmente havendo previsão de expansão da zona urbana em ambas as bacias. A figura a seguir mostra essas bacias.

Marco Antônio
Advogado - RG/SP
Matr. 30611-1 - OAB/SP

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

34

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239886 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



8.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO E LINHA DE RECALQUE

Como pode ser visto na Figura 13, a localização da EEE01 - Vila Isabel não viabilizará o esgotamento da futura bacia Vila Isabel.

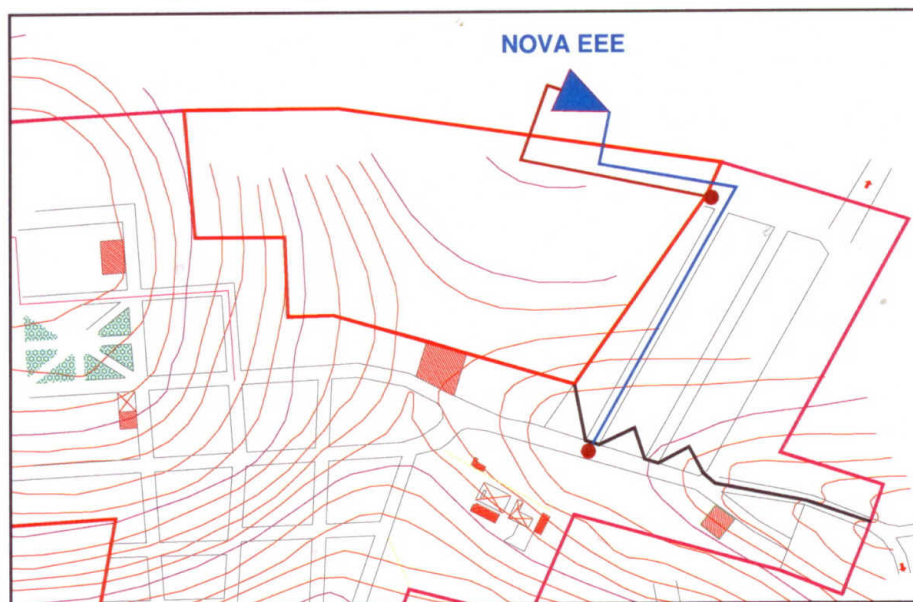
Há duas possibilidades de equacionamento futuro dessa situação:

- 1) Implantar uma nova EEE no ponto mais baixo da bacia de forma a reverter o esgoto contribuinte diretamente à bacia da ETE. Neste caso o sistema passaria a ter duas elevatórias;
- 2) Implantar uma nova elevatória no ponto mais baixo da bacia e desativar a EEE01. Neste caso o sistema continuaria a operar com uma única elevatória.

A hipótese 2 é mais conveniente, pois a EEE01 está localizada em área muito próxima de zona residencial o que causa incômodos à vizinhança. A implantação de uma nova elevatória no ponto mais baixo da bacia, além de não modificar a complexidade atual do sistema em termos operacionais, permitirá a escolha de área mais protegida e que não cause incômodos à vizinhança.

Sendo assim, prevê-se a construção de uma nova elevatória conforme esquema a seguir.

Figura 14 - Esquema da nova EEE da bacia da Vila Isabel



As características aproximadas dessa nova elevatória são:

- Área final da bacia Vila Isabel: 9,5 ha equivalente a 19,5% da área total
- Vazão máxima horária de final de plano: 1,2 l/s (19,5% de 6,3 l/s)
- EEE padrão SABESP tipo A0;
- Coletor tronco da Vila Isabel: 250 m PVC esgoto diâmetro 150 mm;
- Linha de recalque: 475 m PVC classe 15 diâmetro 75 mm;

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

36

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239688 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



- Altura manométrica: 15 m.c.a
- Potência: 1,0 cv

8.3 COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES

A vazão máxima horária de final de plano para toda a área de projeto é de 6,3 l/s. Considerando o diâmetro de 150 mm para manilha cerâmica, qualquer interceptor ou emissário poderia trabalhar com declividade mínima de 0,23% que ainda estaria garantida a veiculação da vazão de 6,3 l/s.

As linhas existentes em Santa Cruz da Esperança foram executadas respeitando o limite mínimo de declividade de 0,50%. Logo, os coletores tronco, interceptores e emissários têm capacidade suficiente para o final de plano.

Por outro lado não há relato de problemas operacionais que exijam intervenções específicas.

8.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE

8.4.1 Corpo Receptor

O corpo receptor é o Córrego Brilhante, que passa pelo município de Santa Cruz da Esperança pertencendo à Bacia do Baixo Pardo - UGHRI 4 - e está classificado no Decreto Lei Nº 8.468 de 8 de setembro de 1.976 como classe 2. De acordo com o CONAMA 357/2.005 e Lei 8.468, são admitidos para esta classe de rio os seguintes limites:

- Concentração Mínima de OD = 5,0 mg/L,
- Concentração Máxima de DBO = 5,0 mg/L,
- Concentração Máxima de Coliformes Fecais (E Coli) = 1.000 Coli/100 ml.

A área da bacia no ponto de lançamento dos efluentes tratados é 9,34 km², o que resulta numa vazão mínima de referência Q_{7,10} de 29 l/s.

As tabelas a seguir mostram os resultados das análises das águas do rio, 100 m à montante e 500 m à jusante do ponto de lançamento dos efluentes da ETE.

Tabela 11- Parâmetros do corpo receptor 100 m antes do lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo Receptor 100 m à montante		Data								
Parâmetro	Unidade	06/02/07	16/05/07	21/08/07	12/11/07	20/02/08	13/05/08	06/08/08	17/11/08	Média
OD	mg O ₂ /l	6,9	7,7	7,7	5,6	6,3	6,5	7,6	6,6	6,86
DBO total	mg O ₂ /l	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,00
DQO	mg O ₂ /l	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,00
Coli total	NMP/100ml	6,01E+03	7,40E+02	8,60E+02	4,57E+03	6,76E+03	6,87E+02	6,30E+02	2,13E+03	2,80E+03
E. coli	NMP/100ml	6,30E+02	1,00E+02	2,00E+02	4,10E+02	1,00E+02	1,40E+01	1,00E+02	1,00E+02	2,07E+02

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 10611-1-048/SF-108-303

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

37
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239688 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



Tabela 12 - Parâmetros do corpo receptor 500 m após o lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo receptor 500 m à jusante		Data								
Parâmetro	Unidade	06/02/07	16/05/07	21/08/07	12/11/07	20/02/08	13/05/08	06/08/08	17/11/08	Média
OD	mg O ₂ /l	6,4	5,9	7,0	5,7	3,9	5,4	6,6	4,3	5,65
DBO total	mg O ₂ /l	7,0	3,0	8,0	7,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,63
DQO	mg O ₂ /l	28,3	7,0	35,8	28,8	7,0	7,0	7,0	7,0	15,99
Coli total	NMP/100ml	1,79E+05	1,22E+03	2,85E+05	1,73E+06	2,88E+03	2,05E+03	6,97E+03	2,36E+05	3,06E+05
E. coli	NMP/100ml	7,33E+04	2,00E+02	4,81E+04	8,05E+04	2,00E+02	6,30E+01	4,10E+02	2,46E+04	2,84E+04

Observa-se que quando analisada a média dos resultados das análises os parâmetros OD e DBO_{5,20} encontram-se dentro dos respectivos limites exigidos. O parâmetro E. coli não está sendo atendido o que indica a necessidade das obras de ampliação da unidade previstas neste Plano de Saneamento - Água e Esgoto.

8.4.2 Verificação da Capacidade e Eficiência da ETE

As tabelas abaixo apresentam os resultados do monitoramento efetuado pela SABESP.

Tabela 13 - Parâmetros do esgoto bruto

Afluente (Esgoto Bruto)		Data								
Parâmetro	Unidade	06/02/07	16/05/07	21/08/07	12/11/07	20/02/08	13/05/08	06/08/08	17/11/08	Média
DBO total	mg O ₂ /l	583	784	864	855	583	824	805	663	745
DQO	mg O ₂ /l	1.010	1.340	1.590	1.630	1.220	1.510	1.620	1.430	1.419

Tabela 14 - Parâmetros do esgoto tratado

Efluente (Esgoto Tratado)		Data								
Parâmetro	Unidade	06/02/07	16/05/07	21/08/07	12/11/07	20/02/08	13/05/08	06/08/08	17/11/08	Média
DBO total	mg O ₂ /l	70	150	150	110	110	130	100	70	111
DQO	mg O ₂ /l	418	643	783	628	500	602	457	335	546

Tabela 15 - Eficiência da ETE

Eficiências		Data								
Parâmetro	Unidade	06/02/07	16/05/07	21/08/07	12/11/07	20/02/08	13/05/08	06/08/08	17/11/08	Média
DBO total	%	88,0%	80,9%	82,6%	87,1%	81,1%	84,2%	87,6%	89,4%	85,1%
DQO	%	58,6%	52,0%	50,8%	61,5%	59,0%	60,1%	71,8%	76,6%	61,5%

Analisando a média da eficiência de remoção de DBO verifica-se que a ETE atende aos parâmetros exigidos no artigo 18, Decreto Lei Estadual N° 8.468 relativamente ao item V, que

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 105.585

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matr. N.º 21577.9

38
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



trata do padrão de emissão de efluentes, pois a eficiência na remoção de $DBO_{5,20}$ é superior a 80%.

8.4.2.1 Intervenções Futuras na Estação de Tratamento de Esgoto

Foi efetuada verificação completa da ETE para as condições de vazão de fim de plano e vazão mínima ($Q_{7,10}$) do corpo receptor.

As análises efetuadas mostram que a ETE existente precisa ser ampliada na etapa imediata através da implantação de mais uma unidade de lagoa facultativa.

8.5 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

À unidade de tratamento existente foram conferidos pela CETESB licenças de instalação em 27/10/2.000 (LI nº 0400061) e funcionamento em 31/03/2.003 (LO nº 4001231).

Para o próximo período, será necessária a renovação da licença de funcionamento pela CETESB e a solicitação de outorga para o lançamento do efluente da ETE no Córrego Brilhante junto ao DAEE.

9. AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

São denominadas ações de desenvolvimento operacional aquelas necessárias à atualização tecnológica da operação e à renovação de materiais e equipamentos de maneira geral.

Os quadros das renovações necessárias são apresentados a seguir.

Tabela 16 - Equipamentos eletromecânicos

Descrição	Quant	Até 2010	2015	2020	2025	2030	2037
Água							
Produção							
Conjunto motobomba Submerso (poço)	1						
Painel de comando	1						
Tratamento							
CMB dosador de Hipoclorito	2						
CMB dosador de Flúor	2						
Radio transmissor de dados	1						
Laboratório							
Turbidímetro de bancada completo	1						
Analizador de cloro de bancada completo	1						
Phmetro de bancada completo	1						
Fluorímetro de bancada	1						
Distribuição							
Automação							
Controlador lógico Programável e proteções	1						
Medidores de vazão eletromagnético	1						
Conjunto motobomba centrifuga eixo horizontal - pressurizadora	1						

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG Juridico
Matr. 30611-1

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

39
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



Tabela 17 - Manutenção eletromecânica

Item	Discriminação	Quantidade
1.	Produção	
1.2	Conjunto moto bomba submerso	1 un
1.3	Pane is e proteções	1 un
2.	Distribuição	
2.1	Conjunto moto bomba centrifuga de eixo Horizontal	1 un
2.2	Painéis de Comando	1 un
2.3	Medidor de vazão e Nível	1 un

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - de Santa Cruz da Esperança tem como objetivo o exame da situação atual da infra-estrutura de prestação dos serviços de água e esgoto no município e o estabelecimento de diretrizes gerais para a expansão dessa infra-estrutura para os próximos 30 anos de modo a permitir o cumprimento das metas de atendimento e qualidade dos serviços estipuladas no Anexo 2.

Este Plano deverá servir como Termo de Referência para a contratação de empresa especializada para a elaboração dos necessários estudos de alternativas, estudos de concepção que consolidarão a conformação final dos sistemas de água e esgoto da cidade, bem como, permitirão a determinação das obras e ações necessárias para se atingir essa nova conformação.

De posse dos estudos de concepção de água e esgoto do município será possível detalhar as reais intervenções necessárias aos sistemas de água e esgoto, bem como sua cronologia. Isso permitirá a contratação dos projetos básicos e executivos que viabilizarão a efetiva implantação das obras necessárias.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 10611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

40
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



**ANEXO 1 - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO
MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA**

Marcelo Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 20611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matr. N.º 21577.9

41
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA**1. INTRODUÇÃO**

O Plano de Contingências busca descrever as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da SABESP tanto de caráter preventivo como corretivo que objetivam elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Para o novo período de projeto essas estruturas e formas de atuação deverão ser no mínimo, mantidas e, se possível, otimizadas e melhoradas qualquer que seja a forma de administração dos serviços de água e esgoto de Santa Cruz da Esperança.

Na operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários dos municípios operados pela SABESP são utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, a SABESP dispõe de estruturas de apoio com mão de obra, materiais, equipamentos e oficinas localizados em outras unidades da empresa, como das diversas Unidades de Negócio do interior, litoral e da região metropolitana de São Paulo, das superintendências de Manutenção Estratégica, de Gestão de Empreendimentos, de Gestão de Projetos Especiais e do Departamento de Controle de Qualidade da Diretoria de Tecnologia e Planejamento, das superintendências de Gestão de Empreendimentos e de Desenvolvimento Operacional da Diretoria de Sistemas Regionais, e de áreas de suporte como as superintendências de Comunicação, Marketing, Suprimentos e Tecnologia da Informação, dentre outras.

A seguir são apresentados os principais instrumentos utilizados pela SABESP para a operação e manutenção dos sistemas de água e esgotos do Município de Santa Cruz da Esperança.

2. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO**2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

- Acompanhamento em tempo real da produção de água através da realização de medições na entrada da unidade de tratamento de água;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas, corrente, tensão, consumo de energia, vibração e temperatura;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577.9

42
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239688 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



- serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções preditivas em equipamentos de alta criticidade;
- Manutenção preventiva das bombas do sistema de produção em oficinas especializadas da SABESP em Franca e São Paulo;
 - Plano de inspeções periódicas e adequações nas adutoras de água bruta e tratada;
 - Acompanhamento em tempo real, pelo centro de controle operacional, das vazões encaminhadas aos setores de distribuição bem como dos níveis de reservação, situação de operação dos conjuntos moto-bomba e vazões mínimas noturnas para gerenciamento das perdas, com registros históricos;
 - Acompanhamento da regularidade no abastecimento por setor de distribuição;
 - Pesquisa planejada de vazamentos invisíveis na rede de distribuição e ramais de água;
 - Acompanhamento geral do estado da hidrometria instalada e manutenção preventiva;
 - Controle da qualidade da água dos mananciais;
 - Controle da qualidade da água produzida com análises de diversos parâmetros em tempo real na estação de tratamento de água;
 - PAE Cloro – Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro na estação de tratamento de água;
 - Plano de Ação para atuação em casos de incêndio;
 - Plano de limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água;
 - Controle da qualidade da água distribuída, realizado pelo Laboratório de Controle Sanitário da Unidade de Negócio Pardo e Grande, conforme previsto na Portaria 518 do Ministério da Saúde, através de coletas em diversos pontos da rede de distribuição e na saída do processo de tratamento.

2.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Acompanhamento da vazão na estação de tratamento de esgotos;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas e outros;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções preditivas;
- Inspeção periódica no sistema de tratamento de esgoto por lagoas de estabilização, com manutenções preventivas;
- Manutenção preventiva de coletores de esgoto com equipamentos apropriados;
- Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados nas diversas estações de tratamento.

Marcos Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 10611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

43
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239886 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



3. ATUAÇÃO DA SABESP EM CONTINGÊNCIAS

As atividades acima descritas são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos da cidade. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descon continuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultado de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas.

Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

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

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

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Santa Cruz da Esperança foram identificados nos Quadros 1 e 2 a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, a SABESP disponibiliza seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas unidades no Estado os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações contingências. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir deverão ser desenvolvidos e elaborados novos planos de atuação.

Quadro 1 - Sistema de abastecimento de água

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	▪ Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas ▪ Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta ▪ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água ▪ Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água ▪ Qualidade inadequada da água dos mananciais ▪ Ações de vandalismo	▪ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência ▪ Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil ▪ Comunicação à Polícia ▪ Deslocamento de frota de caminhões tanque ▪ Controle da água disponível em reservatórios ▪ Reparo das instalações danificadas ▪ Implementação do PAE Cloro ▪ Implementação de rodízio de abas-

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matr. N.º 21577.9

44
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
		tecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	▪ Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem ▪ Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água ▪ Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição ▪ Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada ▪ Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada ▪ Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada ▪ Ações de vandalismo	▪ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência ▪ Comunicação à população / instituições / autoridades ▪ Comunicação à Polícia ▪ Deslocamento de frota de caminhões tanque ▪ Reparo das instalações danificadas ▪ Transferência de água entre setores de abastecimento quando possível

Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Problemas no processo de tratamento de esgotos	▪ Danificação de estruturas civis ou hidromecânicas; ▪ Recebimento de afluentes estranhos e na identificados; ▪ Ações de vandalismo	▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ▪ Comunicação à Polícia ▪ Acionamento dos laboratórios de controle de qualidade de afluentes e efluentes ▪ Instalação de tubos e peças reserva ▪ Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos	▪ Obstrução de tubulações ▪ Danificação de equipamentos ▪ Ações de vandalismo	▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ▪ Comunicação à Polícia ▪ Instalação de equipamentos reserva ▪ Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	▪ Desmoronamentos de taludes / paredes de canais ▪ Erosões de fundos de vale ▪ Rompimento de travessias	▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ▪ Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	▪ Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto ▪ Obstruções em coletores de esgoto	▪ Comunicação à vigilância sanitária ▪ Execução dos trabalhos de limpeza ▪ Reparo das instalações danificadas

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 36611 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060062854.0
Matr. N.º 21577.9

45
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239688 - RGC

Daécio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



ANEXO 2 - METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

46

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

Neste anexo são estabelecidas as metas mínimas da prestação dos serviços de água e esgoto no município no período de projeto.

No item 1 são estabelecidos os indicadores numéricos das metas

No item 2 são estabelecidos os critérios de cálculo de tais indicadores.

1. METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

1.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1.1 Cobertura ⁽¹⁾ Mínima do Serviço

ANO	Atual	2010	2015	2020	2025	2030	2037
Cobertura (%)	>83,0	>90,0	>97,0	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0

(1) Exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros, além de núcleos habitacionais isolados. Na atualidade praticamente 100% dos imóveis na área urbana são atendidos pelo serviço de água, não existindo demanda reprimida. Os índices apresentados na tabela acima, aparentemente conflitantes com a situação de cobertura atual, resultam da formulação de cálculo descrita no item 2, baseada em projeções de domicílios. Deverão ser atualizados com as informações censitárias futuras (IBGE) e introduzidos nas revisões do Plano de Saneamento.

1.1.2 Controle de Perdas

ANO	Atual	2010	2015	2020	2025	2030	2037
L/ramal. Dia	<200	<200	<195	<190	<185	<180	<170

1.1.3 Qualidade da Água Distribuída

Atender a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, ou outro regulamento que a venha substituir, em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas.

Marcos Antônio da Silva
Advogado - RG/Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matríc. N.º 21577.9

47 Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA****1.2 ESGOTOS SANITÁRIOS****1.2.1 Cobertura ⁽²⁾ Mínima do Serviço**

ANO	Atual	2010	2015	2020	2025	2030	2037
Cobertura (%)	>78,0	>90,0	>95,0	>98,0	>98,0	>98,0	>98,0

(2) Exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros, além de núcleos habitacionais isolados. Na atualidade, próximo de 97% dos imóveis na área urbana são atendidos pelo serviço de esgoto, não existindo demanda reprimida. Os índices apresentados na tabela acima, aparentemente conflitantes com a situação de cobertura atual, resultam da formulação de cálculo descrita no item 2, baseada em projeções de domicílios. Deverão ser atualizados com as informações censitárias futuras (IBGE) e introduzidos nas revisões do Plano de Saneamento.

1.2.2 Tratamento dos Esgotos ⁽³⁾

ANO	Atual	2010	2015	2020	2025	2030	2037
Tratamento (%)	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0

(3) Quantidade de Esgotos Tratados em Relação ao Esgoto Coletado.

1.3 QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Os serviços de operação, manutenção e de reposição serão executados de acordo com as Normas Técnicas.

2. INDICADORES DAS METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS**2.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA****2.1.1 Cobertura do Serviço**

- **Objetivo:** medir a quantidade de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema de abastecimento de água.
- **Unidade de medida:** porcentagem.
- **Fórmula de Cálculo:**

$$CAA = \frac{(EconA_A + EconI_A) \times 100}{Dom_t}$$

- CAA = Cobertura com Abastecimento de Água.
- EconA_A = Quantidade de Economias Residenciais Ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água - unidades.

Mareo Antônio da Silva
Advogado - RG/Jur.º 108.505
Matr. 10411-1 - OAB/SP

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

48
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239686 - RGC

Daécio Lopes da Silva
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA

- $EconI_A$ = Quantidade de Economias Residenciais com disponibilidade de abastecimento de água - unidades.
- Dom_t = Domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais com impedimento da prestação do serviço, ou áreas de obrigação de implantar a infra-estrutura de terceiros - unidades.

2.1.2 Controle de Perdas

- **Objetivo:** medir o índice de perdas totais por ramal de distribuição.
- **Unidade de medida:** litros por ramal por dia (L/ramal.dia).
- **Fórmula de Cálculo:**

$$IPD_T = \frac{VP_{Anual} - (VCM_{Anual} + VO_{Anual})}{NR_{MédiaAnual}} \times \frac{1.000}{365}$$

- IPDT = Índice de Perdas Totais por Ramal
- VP = Volume Produzido Anual - m³/ano
- VCM = Volume de Consumo Medido e Estimado anual - m³/ano
- VO = Volume Operacional (descarga de rede, limpeza de reservatórios, bombeiros e sociais) - m³/ano
- NR = Quantidade de Ramais Ativos (média aritmética de 12 meses) - unidades

2.1.3 Qualidade da Água Distribuída

Relatórios quantitativos e qualitativos deverão ser elaborados na frequência estabelecida pela Portaria 518 MS.

Em função dos resultados obtidos deverão ser estabelecidas ações corretivas bem como os planos de contingência para adequação da qualidade da água distribuída aos parâmetros estabelecidos pela portaria, quando necessário.

2.2 ESGOTOS SANITÁRIOS

2.2.1 Cobertura do Serviço

- **Objetivo:** medir a quantidade de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema de coleta de esgotos.
- **Unidade de medida:** porcentagem.
- **Fórmula de Cálculo:**

$$CAA = \frac{(EconA_E + EconI_E) \times 100}{Dom_t}$$

- CES = Cobertura com sistema de coleta de esgotos

Marco Antônio da Silva
Ad. Esado - RG/10000000
Matr. 30611-1 - OAB/SP 196.505

Eng.º João Baptista Comperini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854.0
Matric. N.º 21577.9

49

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA



- $EconA_E$ = Economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos
- $EconI_E$ = Economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação
- Dom_t = Domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais com impedimento da prestação do serviço ou área de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros.

2.2.2 Tratamento de Esgotos

- **Objetivo:** quantificar as economias residenciais ligadas no sistema de coleta de esgotos que tem tratamento de esgotos.
- **Unidade de medida:** porcentagem.
- **Fórmula de Cálculo:**

$$CAA = \frac{EconA_{ET} \times 100}{EconA_E}$$

- TE = Índice de Tratamento de Esgoto em relação ao esgoto coletado - porcentagem
- $EconA_{ET}$ = Quantidade de Economias Residenciais Ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos - unidades
- $EconA_E$ = Quantidade de Economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos - unidades.

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG Juridico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 198.505

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060062854.0
Matric. N.º 21577.9

50
Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239688 - RGC

Daércio Lopes da Silva
Prefeito Municipal