

PLANO DE SANEAMENTO MUNICIPAL **ÁGUA E ESGOTO**

MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO CORRENTE



Setembro de 2.007

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. PERÍODO DE PROJETO.....	5
3. ÁREA DE ATENDIMENTO	5
Figura 1 - Localização de Ribeirão Corrente	5
Figura 2 - Bacia do Sapucaí Mirim / Grande	6
Tabela 1 - Dados sobre a economia de Ribeirão Corrente	7
4. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE	8
4.1 Sistema de Produção	8
4.1.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta.....	8
Tabela 4 - Características das unidades produtoras.....	8
Figura 3 - Croqui do sistema de abastecimento de água	9
Foto 1 - Poço 01 (PPS01).....	10
Foto 2 - Poço 03 (PPS03).....	10
Foto 3 - Poço 04 (PPS04).....	11
Tabela 5 - Adutoras de água bruta	11
4.1.2 Tratamento de Água	12
4.2 Sistema de Reservação e Distribuição	12
4.2.1 Reservação	12
Tabela 6 - Reservação existente.....	12
Foto 4 - Reservatório apoiado 01 (RA01).....	13
Foto 5 - Reservatório apoiado 02 (RA02).....	13
Foto 6 - Reservatório apoiado 03 (RA03).....	13
4.2.2 Estação Elevatória e Adutora de Água Tratada	14
Foto 7 - Vista interna - equipamentos da EEAT 01	14
Tabela 7 - Adutoras de água tratada.....	15
4.2.3 Redes de Distribuição.....	15
Tabela 8 - Rede de água existente.....	15
Figura 4 - Zonas de pressão	16
Figura 5 - Zona baixa.....	17
Figura 6 - Zona Alta.....	18
4.2.4 Ramais domiciliares, cavaletes e micromedicação.....	18
Tabela 9 - Número de ligações e economias de água de Ribeirão Corrente em Janeiro/2.007	18
4.3 Automação	20
4.4 Controle de Perdas	20
Gráfico 1 - Evolução do índice de perdas	20
5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE	21
5.1 Descrição Geral do Sistema	21
Figura 7 - Croqui do sistema de esgoto sanitário	21
Figura 8 - Sistema de esgoto de Ribeirão Corrente - Bacia de esgotamento.....	22
Tabela 10 - Emissários existentes	23
5.2 Sistema de Coleta de Esgotos	23
5.2.1 Ramais Domiciliares	23
Tabela 11 - Número de ligações e economias de esgoto de Ribeirão Corrente em Janeiro/2.007	23
5.2.2 Rede Coletora	23

5.3	Sistema de Afastamento de Esgoto	24
5.3.1	Estação Elevatória de Esgoto e Linha de Recalque	24
5.4	Estação de Tratamento de Esgoto.....	25
	Foto 9 - Lagoa facultativa	25
	Figura 9 - Sistema de tratamento de esgoto - ETE.....	26
6.	CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO	26
6.1	Evolução Populacional.....	26
	Tabela 12 - População urbana, redes e ligações de água e esgoto.....	27
6.2	Área de Projeto	27
6.3	Índice de Atendimento	29
6.4	Índice de Perdas	29
6.5	Coeficientes de Variação Diária e Horária	29
6.6	Capacidade Nominal de Produção.....	29
6.7	Volume de Reservação	30
6.8	Coeficientes de Retorno de Esgotos e de Infiltração	30
6.9	Projeções de Demanda, Consumo e Volume de Reservação	30
	Tabela 13 - Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação	30
6.10	Projeção de Vazões de Esgotos Sanitários	31
	Tabela 14 - Projeção de vazões de esgotos	31
7.	PROJETOS EXISTENTES.....	32
8.	VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	33
8.1	Sistema de Produção	33
	Figura 11 - Provável localização do novo poço PPS05.....	34
	Figura 12 - Croqui do sistema de água futuro	35
8.2	Sistema de Reservação e Distribuição	36
8.2.1	Setorização	36
	Tabela 15 - População por zona de pressão	36
	Tabela 16 - Estimativa da vazão por zona de pressão (2.007 e 2.037).....	36
	Tabela 17 - Estimativa de vazão a cada cinco anos e zona de pressão.....	37
8.2.2	Sistema de Reservação	37
	Tabela 18 - Cálculo K3	37
	Tabela 19 - Cálculo do K3 ($Q_{máx}$ acrescidos de 15% de margem de segurança)	37
8.2.3	Rede de distribuição e ligações	38
8.2.3.1	Zona Alta.....	38
8.2.3.2	Zona Baixa	39
9.	VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	39
9.1	Rede Coletora e Ligações.....	39
	Tabela 20 - População atendida por bacia de esgotamento	39
9.2	Estação Elevatória de Esgotos e Linha de Recalque.....	40
9.3	Emissários	40
	Tabela 21 - Vazões máximas horárias.....	40
9.4	Estação de tratamento de Esgotos - ETE	41
9.4.1	Corpo receptor.....	41
	Tabela 22- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos.....	41



Tabela 23 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos	42
9.4.2 Verificação da capacidade e eficiência da ETE	42
Tabela 24 - Parâmetros do esgoto bruto.....	42
Tabela 25 - Parâmetros do esgoto tratado	42
Tabela 26 - Eficiência da ETE	42
10. LICENCIAMENTO AMBIENTAL	43
11. AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL	43
Tabela 27 - Equipamentos eletromecânicos.....	43
Tabela 28 - Ferramentas e equipamentos operacionais - Quantidade a cada cinco anos	44
Tabela 29 - Manutenção eletromecânica - Quantidade anual	44
12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	44
ANEXO 1 - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO CORRENTE	45
1. INTRODUÇÃO	46
2. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO	46
2.1 Sistema de Abastecimento de Água	46
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário.....	47
3. ATUAÇÃO DA SABESP EM CONTINGÊNCIAS	48
Quadro 1 - Sistema de abastecimento de água	48
Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário	49

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 Ribeirão Corrente num período de 30 anos.

2. PERÍODO DE PROJETO

O período de projeto considerado neste Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto tem início em 2.007 e término 30 anos após, ou seja, 2.037.

3. ÁREA DE ATENDIMENTO

A área de atendimento é a zona urbana do município de Ribeirão Corrente.

O município está localizado na região nordeste de São Paulo, numa área de 153 km² e pertence a 6ª Região Administrativa de Governo.

A cidade de Ribeirão Corrente dista 420 km da capital do estado e 30 km de Franca, que é o município confrontante de maior importância. Faz divisa com Cristais Paulista, distando dela 24 km, Guará 28 km, Ituverava 34 km, Jeriquara 20 km e São José da Bela Vista 28 km; tem como principais acessos rodoviários as SP 334 e SP330, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 - Localização de Ribeirão Corrente



Figura 2 - Bacia do Sapucaí Mirim / Grande



A atividade econômica predominante é a agropecuária, constituída na maior parte por pequenas propriedades, seguida do setor de serviços e indústria. Os principais produtos agrícolas são: soja, cana de açúcar, milho e café, com predominância dos solos, latossolos vermelhos amarelos.

Tabela 1 - Dados sobre a economia de Ribeirão Corrente

Variável	Município	Estado de São Paulo
Valor Adicionado da Agropecuária	60,61%	6,5%
Valor Adicionado na Indústria	4,26%	46,3%
Valor Adicionado dos Serviços	35,11%	47,2%
PIB	R\$37,76 milhões	R\$546.606,82 milhões
PIB per Capita (Em reais correntes)	R\$ 8.955,91	R\$13.725,14

Em termos sócio-econômicos, Ribeirão Corrente é considerada uma cidade carente quando comparada ao Estado de São Paulo como um todo, porém com os índices em contínua melhoria, conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 2 - Indicadores sócio-econômicos de Ribeirão Corrente

Condições de Vida		Ano	Município	Estado
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	Riqueza	2002	29	50
		2004	32	52
	Longevidade	2002	62	67
		2004	65	70
	Escolaridade	2002	45	52
		2004	48	54
	Classificação Final	2002	Grupo 5 - Municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais	
		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	0,751	0,814
Renda per Capita (Em salários mínimos)		2000	1,24	2,92

A cidade de Ribeirão Corrente dispõe de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário que atendem a 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 o município apresenta as seguintes condições gerais de habitação:

Tabela 3 - Condições gerais de habitação em Ribeirão Corrente

Situação dos domicílios	Valor
Domicílios com espaço suficiente (em %)	89,72
Domicílios com infra-estrutura Interna urbana adequada (em %)	96,28
Coleta de lixo - Nível de atendimento (Em %)	99,09

Pode-se concluir, portanto, que a cidade apresenta boas condições de habitação e infraestrutura urbana, havendo déficit habitacional que vem sendo equacionado pelo município.

4. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

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

Pode-se dizer que o sistema de água atende a 100% da população, tendo em vista não haver registro de qualquer solicitação de abastecimento não atendida. Ou seja, todos os imóveis de Ribeirão Corrente 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.

Na Figura 3 na página seguinte é apresentado o croqui do sistema de abastecimento de água.

4.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO

4.1.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A água que abastece todo o sistema é extraída de dois mananciais subterrâneos (Aquíferos Botucatu Confinado e Serra Geral). A captação é feita através de três poços tubulares profundos (Poço 01 - PPS01, Poço 03 - PPS03, Poço 04 - PPS04). Sendo que os poços PPS01 e PPS03 são pouco explorados devido à baixa produtividade. As principais características dessas unidades estão descritas na tabela abaixo:

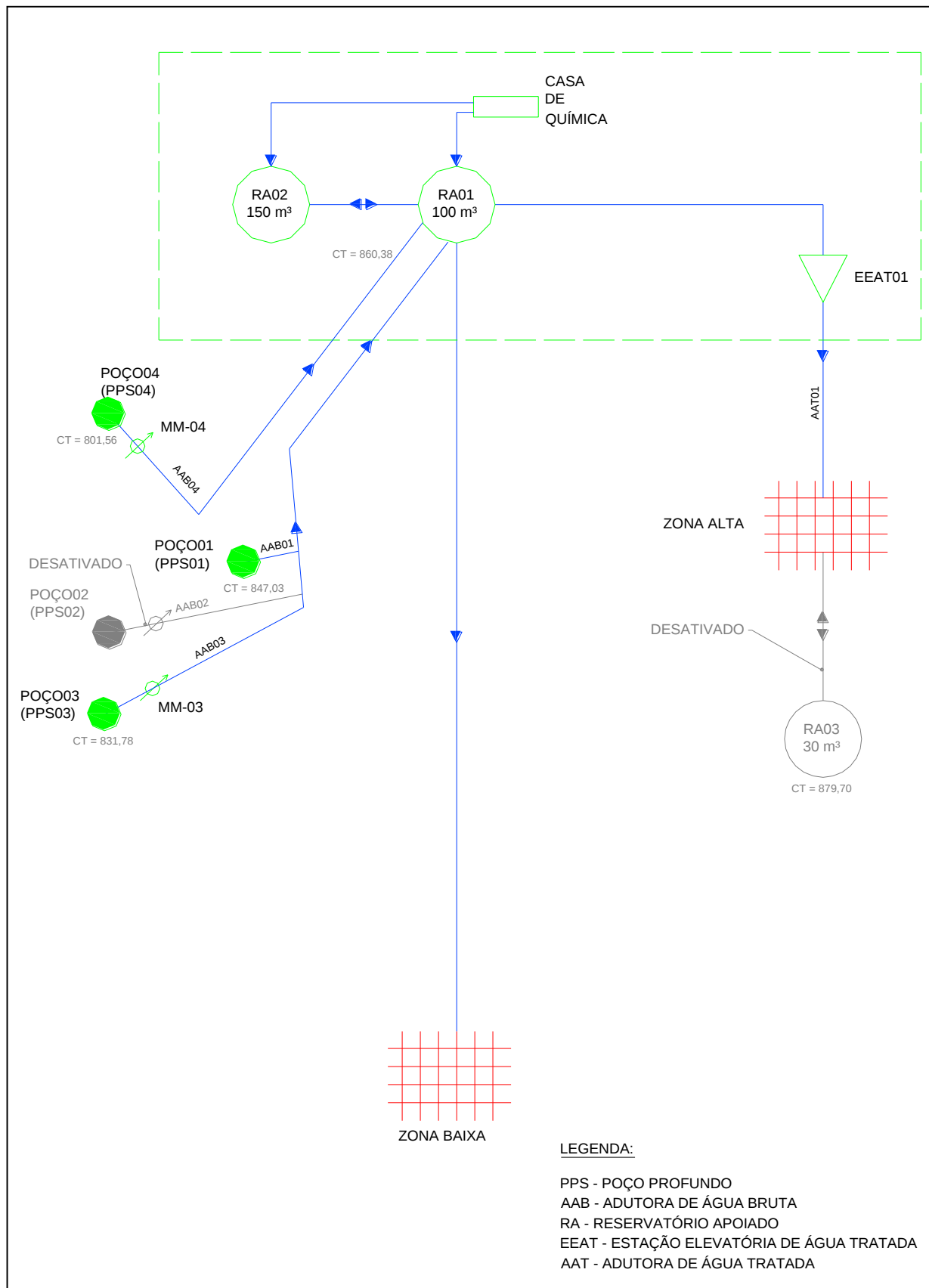
Tabela 4 - Características das unidades produtoras

Unidade produtora	Profundidade (m)	Capacidade nominal (l/s)	Captação efetiva (l/s)	Tempo de Funcionamento (h/dia)	Equipamento Instalado	Data Perfuração
Poço 01(*) (PPS01)	81,0	1,70	-	-	Haupt N 64.5 7,5 CV, Q 8, H70	1.979
Poço 02(**) (PPS02)	-	-	-	-	-	1.979
Poço 03(*) (PPS03)	135,5	1,0	-	-	EBARA HS 501.13 10CV, Q14, H 130	1.985
Poço 04 (PPS04)	278,0	14,0	9,87	16,2	EBARA BHS 516.13 45 CV, Q50, H 155	1.991
Total		16,70	9,87	16,2		

(*) Unidade Parada

(**) Unidade desativada - devido à baixa produtividade.

Figura 3 - Croqui do sistema de abastecimento de água



O sistema produtor tem capacidade de atendimento às demandas médias e máximas diárias.

Foto 1 - Poço 01 (PPS01)



Foto 2 - Poço 03 (PPS03)



Foto 3 - Poço 04 (PPS04)



O sistema possui quatro adutoras de água bruta de poços, porém a adutora de água bruta do poço PPS02 está desativada. As adutoras dos poços PPS01, PPS03 e PPS04, conduzem a água captada pelos poços para os reservatórios apoiados RA01 e RA02, localizados na área do escritório.

As características de cada uma das adutoras estão descritas na tabela a seguir.

Tabela 5 - Adutoras de água bruta

Unidade	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
AAB01	10	75	PVC
AAB02(**)	-	-	-
AAB03	983	75	PVC
AAB04	519	100	F°F°
	1.176	100	Cimento Amianto

(**) Unidade Desativada

As tubulações das adutoras apresentam bom estado de conservação e não há ocorrência de vazamentos.

Existem aproximadamente 1.176 m de adutoras em cimento amianto, diâmetro de 100 mm, que devem ser remanejadas no período de projeto.

4.1.2 Tratamento de Água

A água bruta recebe tratamento na entrada do reservatório apoiado RA01 através da aplicação de produtos químicos, com a utilização de bombas dosadoras micro processadas, que dosam proporcionalmente à vazão, para a desinfecção e fluoretação da água a ser distribuída.

Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento são:

- Desinfecção: hipoclorito de sódio (consumo médio = 150 kg / mês);
- Fluoretação: ácido fluossilícico (consumo médio = 50 kg / mês).

O processo de tratamento é controlado manualmente pelos operadores através de analisadores de bancada, dos parâmetros pH, turbidez, cloro residual e flúor da água tratada.

A água tratada atende aos 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.

4.2 SISTEMA DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

4.2.1 Reservação

O sistema de abastecimento de água é composto de três unidades de reservação. Os reservatórios apoiados RA01 e RA02 estão situados na área do escritório da Sabesp, e o RA03 próximo à Rua Anor Ribeiro de Souza.

Tabela 6 - Reservação existente

Unidade de reservação	Tipo	Capacidade (m³)	Material	Execução
RA01	Apoiado	100	Concreto	1.979
RA02	Apoiado	150	Concreto	1.982
RA03	Apoiado	30	Fibra	1.982

Os reservatórios apoiados RA01 e RA02 armazenam água proveniente dos poços PPS01, PPS03 e PPS04 e abastecem por gravidade a rede de distribuição da zona baixa e pelo recalque da estação de elevatória de água tratada EEAT 01 a rede de distribuição da zona alta.

O reservatório apoiado RA03 está desativado. Quando em funcionamento armazenava a água da rede de distribuição do bairro Nosso Teto em períodos de menor consumo para abastecimento desse mesmo setor em horários de maior demanda.

Foto 4 - Reservatório apoiado 01 (RA01)



Foto 5 - Reservatório apoiado 02 (RA02)



Foto 6 - Reservatório apoiado 03 (RA03)



O volume total de reservação existente é de 250 m³, sendo a capacidade necessária atual de 221 m³ e projetada para o ano de 2.037 de 382 m³.

4.2.2 Estação Elevatória e Adutora de Água Tratada

O sistema possui uma estação elevatória de água tratada em operação, a EEAT01, que succiona a água armazenada no reservatório apoiado RA01 e abastece através da sua linha de recalque, a AAT01, a rede de distribuição da zona alta. A linha de recalque é alimentada por duas bombas centrífugas horizontais, sendo uma em operação e uma reserva. A capacidade instalada da EEAT 01 é de 11,1 l/s, 35 m.c.a. e 7,5 cv.

A adutora de água tratada AAT01 opera atualmente com uma vazão de 11,1 l/s e durante 17 h/dia. Possui 15 m de extensão em tubulação de PVC de diâmetro igual a 100 mm.

O acionamento dos conjuntos moto-bomba da estação elevatória de água tratada EEAT01 ocorre de acordo com os valores registrados na pressão da rede de distribuição da zona alta no pressostato instalado na unidade.

A área e estrutura civil da estação elevatória estão necessitando de reforma e melhorias; os equipamentos apresentam bom estado de conservação.

Foto 7 - Vista interna - equipamentos da EEAT 01



Tabela 7 - Adutoras de água tratada

Adutora	Comprimento (m)	Material	Diâmetro (mm)	Zona de pressão
AAT01	15	PVC	100	Alta
AAT02	350	PVC	100	Baixa

4.2.3 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água existente em Ribeirão Corrente possui extensão total de 12.528 m, atendendo 952 ligações e 952 economias, sendo 1.617 m de redes primárias e 10.911 m de redes secundárias, conforme tabela abaixo:

Tabela 8 - Rede de água existente

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
100	PVC	1.138
75	PVC	479
50	PVC	10.911
TOTAL		12.528

As redes foram implantadas no final da década de 70 (1.978/1.979), e o restante de forma distribuída até os dias atuais. O estado de conservação dessas redes é bom.

O sistema possui duas zonas de pressão: a zona alta e a zona baixa, mostradas na Figura 4 na página 16.

A zona baixa, mostrada na Figura 5 na página 17, é abastecida por gravidade pelos reservatórios apoiados RA01 e RA02, com cotas variando entre 837 m e 851 m.

A zona alta, mostrada na Figura 6 na página 18, é abastecida pelo recalque da estação elevatória de água tratada 01 (EEAT01), com cotas variando entre 852 m e 875 m.

Foi detectado pela operação que em dias de maior consumo, em horário de pico, a parte alta do bairro Nosso Teto tem a pressão reduzida, devido à elevada perda de carga ao longo das redes. A solução indicada para o problema é a implantação de rede primária, numa extensão de aproximadamente 800 m, para compor um anel de reforço. A rede indicada terá 700 m em PVC DeFofo 150 mm e 100 m em PVC de 100 mm. Até que se instale o anel deverão ser executadas algumas interligações na linha 100 mm, existente, com as 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 localizado em Franca, através de coletas para análises nos pontos distribuídos pela cidade, atendendo aos parâmetros estabelecidos pela Portaria 518.

[illegible]

Figura 5 - Zona baixa



Em Janeiro de 2.007 Ribeirão Corrente tinha a seguinte quantidade de ligações e economias de água:

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	855	855
Comercial	60	60
Industrial	8	8
Pública	21	21
Mista	0	-
Total	944	944

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 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 cinco anos) a maioria dos ramais de Ribeirão Corrente não atende a essa nova especificação. Evidentemente que 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 Ribeirão Corrente 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 Ribeirão Corrente não estão de acordo com esse modelo. Sua introdução será feita paulatinamente.

Quanto à hidrometria a situação da cidade de Ribeirão Corrente 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 Ribeirão Corrente, deve ter continuidade.

4.3 AUTOMAÇÃO

O processo do Sistema de Abastecimento de Água do município de Ribeirão Corrente é automatizado na produção através de medidor de nível instalado no reservatório, com emissão de sinal à distância via rádio para as unidades produtoras.

Na distribuição a automação é feita através de um variador de velocidade controlado pela pressão registrada no pressostato.

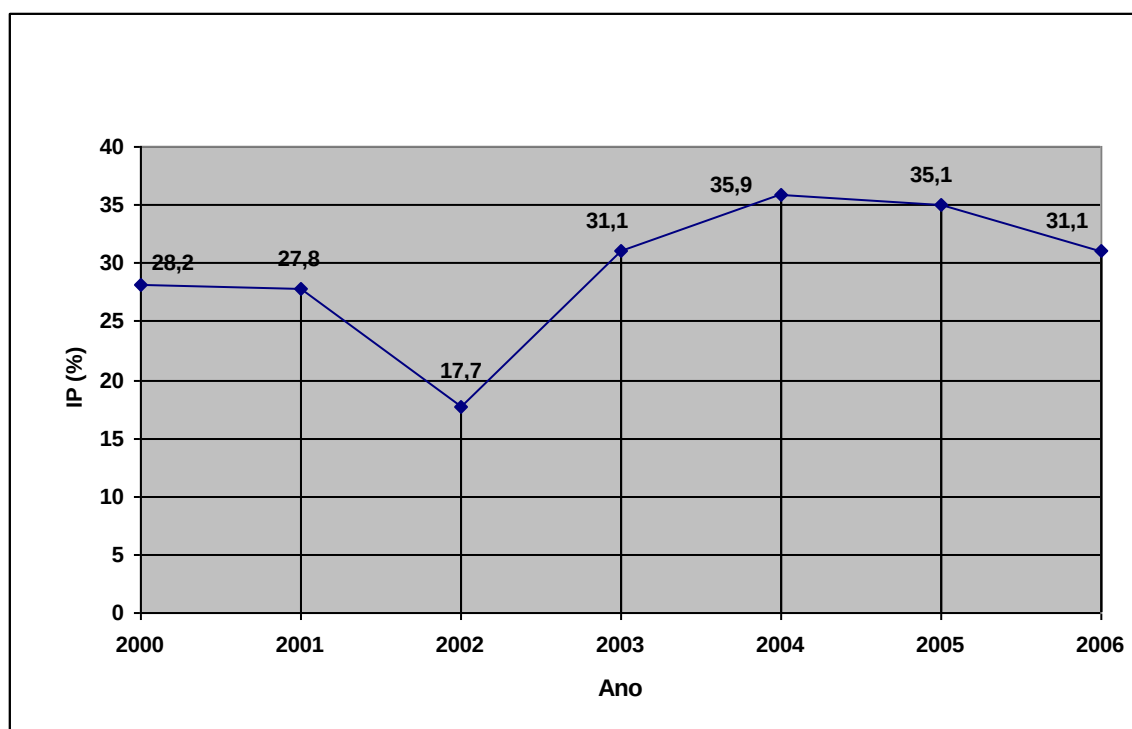
4.4 CONTROLE DE PERDAS

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

Verifica-se um bom desempenho em 2.002 seguido de uma queda de performance. Atualmente essa tendência já foi revertida e fica clara a tendência de queda do índice num futuro próximo.

É prioridade na Sabesp o controle e redução das perdas em função da importância desse indicador no sentido da eficiência tanto econômica como de utilização de recursos naturais. Sendo assim, as metas são no sentido de permanente busca da redução das perdas.

Gráfico 1 - Evolução do índice de perdas



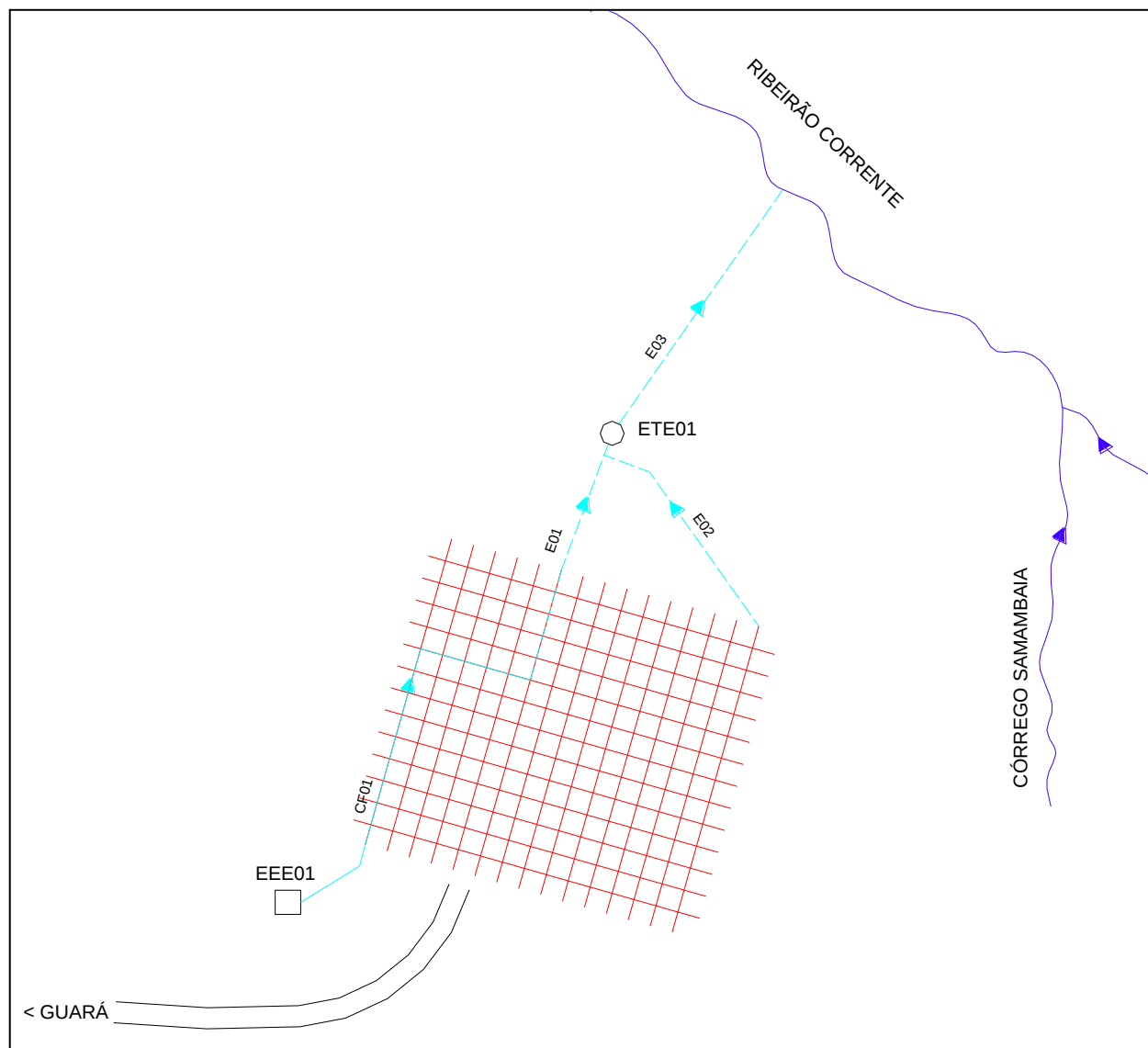
5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

5.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

A exemplo do que ocorre com o abastecimento de água, pode se dizer que todos os imóveis existentes em Ribeirão Corrente 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 totalidade dos esgotos coletados é tratada.

A figura abaixo apresenta o esquema de funcionamento do sistema.

Figura 7 - Croqui do sistema de esgoto sanitário



O sistema possui duas bacias de esgotamento conforme mostrado na Figura 8. Na bacia 01 está em operação uma estação elevatória de esgotos EEE01, que encaminha os esgotos

Os esgotos coletados pela rede nas bacias de esgotamento 01 e 02 são encaminhados por gravidade para a estação de tratamento, pelos emissários E01 e E02, respectivamente.

Figura 8 - Sistema de esgoto de Ribeirão Corrente - Bacia de esgotamento

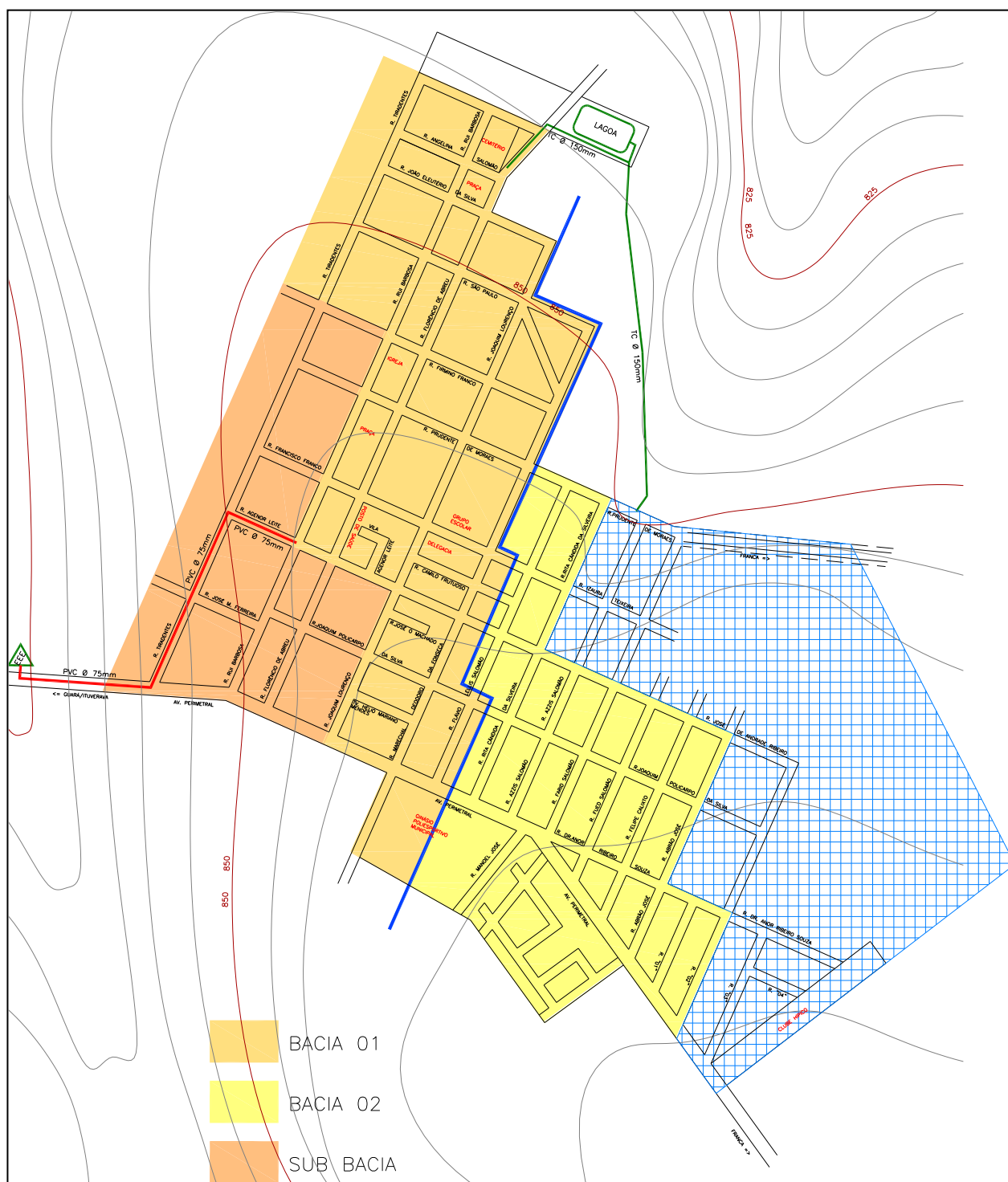


Tabela 10 - Emissários existentes

Unidade	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
E 01	135	150	TC
E 02	572	150	TC
E 03	810	200	Cimento Amianto

5.2 SISTEMA DE COLETA DE ESGOTOS

5.2.1 Ramais Domiciliares

Em janeiro de 2.007 o sistema de coleta contava com 922 ligações atendendo a 922 economias de esgoto.

Tabela 11 - Número de ligações e economias de esgoto de Ribeirão Corrente em Janeiro/2.007

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	845	845
Comercial	55	55
Industrial	6	6
Pública	16	16
Mista	0	-
Total	922	922

A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 97,7%. Dos esgotos coletados 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 10.685 m de extensão, toda ela em manilha cerâmica diâmetro 150 mm, apresentando bom estado de conservação e com 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 na 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, o que acarreta extravasamentos e conseqüente lançamento de esgoto “in-natura” nos corpos d’água, principalmente nas elevatórias de esgoto e nas estações de tratamento.

No caso específico de Ribeirão Corrente, foram instaladas válvulas de retenção de esgotos nos locais mais problemáticos e o resultado foi satisfatório, haja vista que no ano de 2.006 não houve nenhuma ocorrência de extravasamento em residências.

5.3 SISTEMA DE AFASTAMENTO DE ESGOTO

5.3.1 Estação Elevatória de Esgoto e Linha de Recalque

O sistema possui uma estação elevatória de esgoto, a EEE01, localizada na Rua Tiradentes em uma área de 64 m².

Esta unidade encaminha os esgotos coletados de aproximadamente 100 economias localizadas na bacia de esgotamento 01 para o poço de visita localizado no cruzamento das ruas Agenor Leite e Rui Barbosa.

Está equipada com duas bombas submersíveis - Robusta 1000T (4 cv), partida direta, 220 V, sendo uma em operação e outra de reserva. A capacidade instalada da EEE01 é de 5,3 l/s, 22 m.c.a. e 4 cv.

A linha de recalque (CF01) opera atualmente com uma vazão de 5,3 l/s durante aproximadamente 9,5 horas/dia. Possui 530 m de extensão em tubulação de PVC de diâmetro igual a 75 mm.

Foto 8 - Estação elevatória de esgotos (EEE 01)



5.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A estação de tratamento de esgotos é composta por gradeamento, caixa de areia e uma lagoa de estabilização facultativa. O início de operação ocorreu em 1.982, há 25 anos.

A estação de tratamento possui licença de instalação e operação emitidas pela Cetesb - Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo em 14/01/2.000 e 18/08/2.000 respectivamente.

O efluente do tratamento é lançado no Ribeirão Corrente, sendo a vazão máxima lançada atualmente igual a 4,6 l/s e a vazão $Q_{7,10}$ (vazão mínima média para 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos) do corpo d'água de 263,8 l/s.

Durante o período de 2.004 a 2.006 o sistema de tratamento apresentou uma redução média de 76,5% da carga orgânica afluyente conforme análises trimestrais realizadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp localizado em Franca. Esses resultados demonstram que a unidade precisa ter sua capacidade ampliada, o que é previsto no presente Plano de Saneamento.

Além disso, a unidade terá em breve o lodo acumulado removido, o que certamente trará melhoria expressiva na eficiência de remoção da carga orgânica.

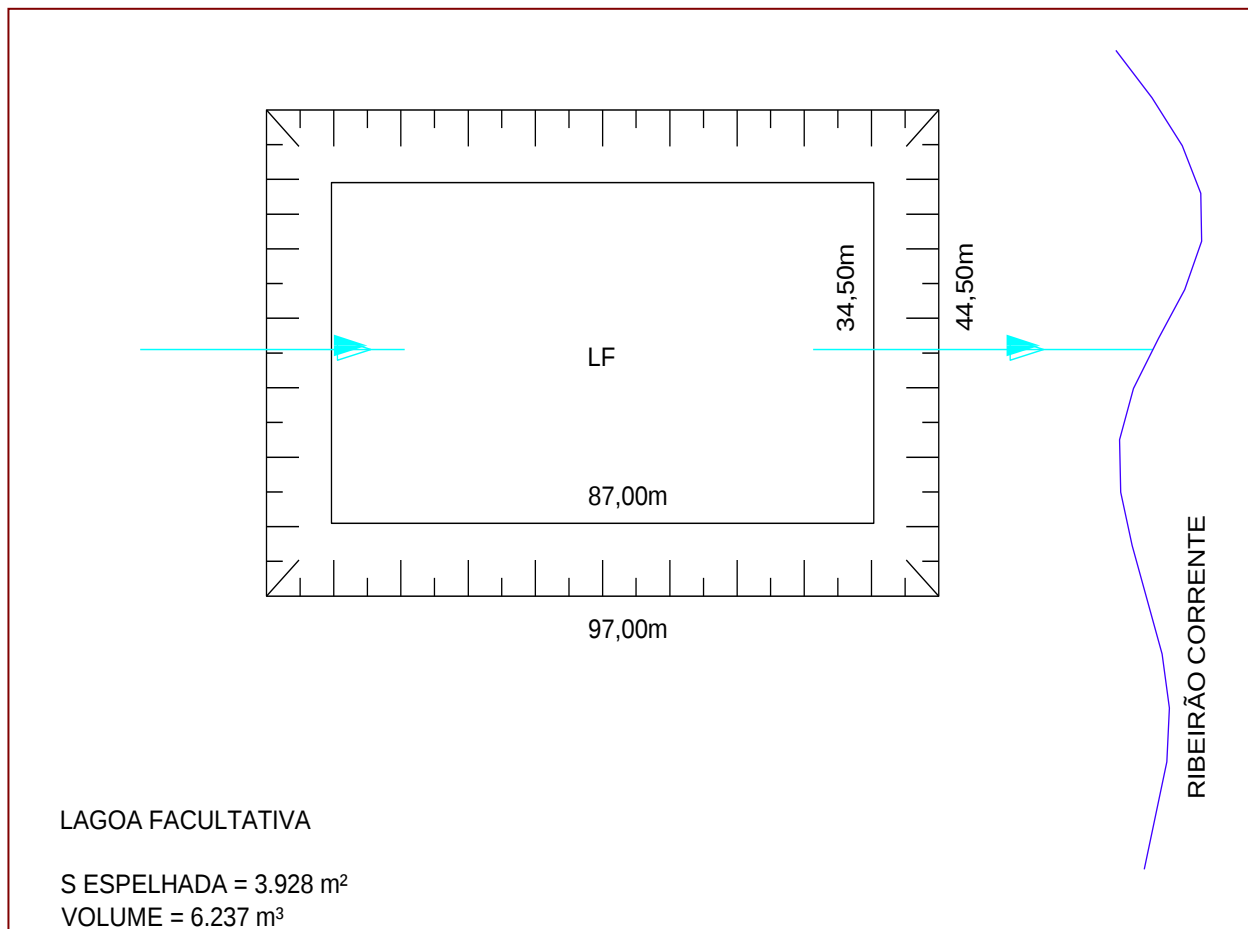
Os resíduos retidos no gradeamento e caixa de areia são encaminhados para o aterro sanitário do município.

Existem dois pontos de monitoramento do lançamento do efluente no Ribeirão Corrente, sendo o primeiro localizado 100 m à montante e o segundo 500 m à jusante do ponto de lançamento.

Foto 9 - Lagoa facultativa



Figura 9 - Sistema de tratamento de esgoto - ETE



6. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

6.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Utilizou-se o trabalho desenvolvido pela Fundação SEADE em parceria com a Sabesp, “Demanda Futura por Saneamento” Projeção da População e Domicílios Paulistas de maio/2.004, que projeta a população, urbana e domicílios a cada ano no período de 2.000 a 2.025. Para os anos de 2.026 a 2.037 foi utilizada a tendência verificada no período de 2.016 a 2.025.

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

Tabela 12 - População urbana, redes e ligações de água e esgoto

Ano	População Urbana (hab)	Taxa de Crescimento da População (% aa)	Rede		Ligação	
			Água (m)	Esgoto (m)	Água (un)	Esgoto (un)
2.007	3.542	2,34%	9.896	8.909	974	952
2.008	3.625	2,34%	10.276	9.266	1.012	989
2.009	3.708	2,29%	10.673	9.640	1.051	1.029
2.010	3.792	2,27%	11.080	10.023	1.091	1.069
2.011	3.856	1,69%	11.399	10.327	1.122	1.101
2.012	3.922	1,71%	11.728	10.640	1.154	1.134
2.013	3.988	1,68%	12.074	10.970	1.188	1.169
2.014	4.055	1,68%	12.428	11.308	1.223	1.204
2.015	4.123	1,68%	12.808	11.672	1.260	1.243
2.016	4.179	1,36%	13.111	11.964	1.290	1.273
2.017	4.233	1,29%	13.422	12.250	1.320	1.303
2.018	4.291	1,37%	13.733	12.536	1.351	1.334
2.019	4.347	1,31%	14.053	12.830	1.382	1.364
2.020	4.406	1,36%	14.381	13.132	1.414	1.396
2.021	4.455	1,11%	14.675	13.402	1.443	1.425
2.022	4.504	1,10%	14.978	13.681	1.473	1.454
2.023	4.554	1,11%	15.289	13.967	1.503	1.484
2.024	4.605	1,12%	15.600	14.253	1.534	1.514
2.025	4.656	1,11%	15.911	14.539	1.564	1.544
2.026	4.704	1,04%	16.218	14.821	1.594	1.574
2.027	4.751	1,00%	16.520	15.099	1.624	1.603
2.028	4.796	0,95%	16.820	15.375	1.653	1.632
2.029	4.840	0,92%	17.115	15.646	1.682	1.661
2.030	4.883	0,88%	17.409	15.916	1.711	1.689
2.031	4.926	0,88%	17.707	16.190	1.740	1.718
2.032	4.969	0,88%	18.011	16.470	1.770	1.748
2.033	5.013	0,88%	18.319	16.753	1.800	1.777
2.034	5.058	0,88%	18.633	17.042	1.831	1.808
2.035	5.102	0,88%	18.953	17.336	1.862	1.839
2.036	5.147	0,88%	19.277	17.635	1.894	1.870
2.037	5.193	0,88%	19.608	17.938	1.927	1.902

6.2 ÁREA DE PROJETO

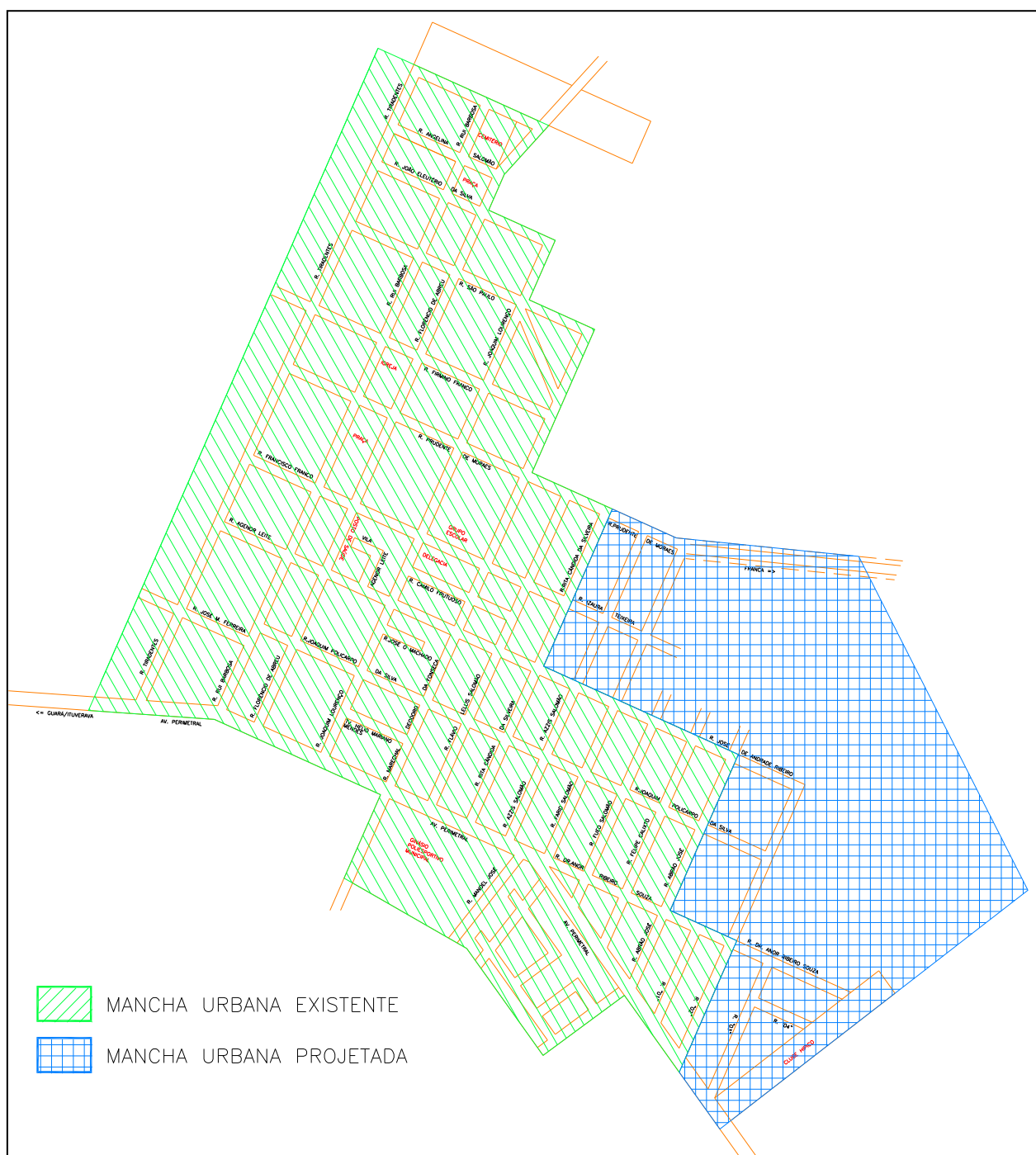
A área urbanizada atual é de 64,7 ha e a população urbana de 3.542 habitantes, o que resulta numa densidade média de 54,8 hab/ha.

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 Ribeirão Corrente não apresentará mudanças significativas em termos de adensamento da população.

Sendo assim, a área de projeto que conterá os 5.193 habitantes previstos será de 94,8 ha em 2.037, 46,6% maior que a área atual.

Foram identificadas as áreas prováveis para expansões futuras. A região mais propensa à urbanização e que possui os 30,12 ha previstos é a porção leste e sudeste, conforme apresentado na Figura 10. Já existem empreendimentos imobiliários planejados para serem implantados nessa área.

Figura 10 - Área de projeto



6.3 ÍNDICE DE ATENDIMENTO

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

No sistema de esgotamento sanitário o índice atual de atendimento, de coleta e de tratamento, será mantido até o final do plano.

Cabe lembrar que esses índices equivalem ao atendimento de 100% da população, pois 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 esgoto.

6.4 ÍNDICE DE PERDAS

O sistema de abastecimento de água apresenta atualmente um índice médio de perdas de 29,6%. Será projetada uma redução linear ao patamar de 25% a ser atingido em 2.019 que será mantido até o final do período de projeto, em 2.037.

6.5 COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DIÁRIA E HORÁRIA

Foram adotados os valores recomendados pela Norma Brasileira, PNB-587 da ABNT, pois não existem dados de pesquisa que permitam determinar valores reais para os coeficientes de variação diária e horária de consumo do município.

- Coeficiente de máxima vazão diária - $K1 = 1,20$
- Coeficiente de máxima vazão horária - $K2 = 1,50$
- Coeficiente de mínima vazão horária - $K3 = 0,50$

Os coeficientes de variação diária e horária não foram aplicados sobre a parcela de perdas.

6.6 CAPACIDADE NOMINAL DE PRODUÇÃO

Para fins de avaliação da atual situação operacional dos poços relativa à produção em relação à demanda necessária, será considerado um período de funcionamento diário de 24 horas. A capacidade nominal segundo o Relatório Mensal de Produção de Água da Sabesp é de:

- Poço 01 - PPS01 = 1,70 l/s
- Poço 03 - PPS03 = 1,00 l/s
- Poço 04 - PPS04 = 14,0 l/s

6.7 VOLUME DE RESERVARÃO

O volume de reservação necessário para o sistema será calculado como:

- 1/3 do Volume de demanda máxima diária

6.8 COEFICIENTES DE RETORNO DE ESGOTOS E DE INFILTRAÇÃO

Para esse estudo serão adotados os seguintes valores:

- Coeficiente de retorno (relação de esgoto gerado x água consumida) = 0,80
- Taxa de infiltração de água na rede coletora = 0,10 l/s x km

6.9 PROJEÇÕES DE DEMANDA, CONSUMO E VOLUME DE RESERVAÇÃO

Será adotada a seguinte terminologia:

- Consumo = volume micromedido, ou seja, o volume de água consumido pelos usuários.
- Demanda = volume produzido, que se refere ao volume consumido acrescido das 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 = 0,80

As vazões de dimensionamento serão majoradas em 15%, para garantir uma reserva de capacidade e segurança ao sistema. Estas vazões serão utilizadas para o dimensionamento de unidades complementares necessárias para o atendimento das demandas até o final de plano.

A tabela a seguir apresenta as vazões, calculadas a partir dos volumes micromedido e produzido, para avaliação do sistema atual e das demandas até o final do período de projeto.

Tabela 13 - Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação

Ano	Volume (m³/ano)		Vazão de Consumo (l/s)			Vazão de Demanda (l/s)			Reservação Necessária (m³)
	Micromedido	Produzido	Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária	
2.007	147.087	213.098	4,66	5,59	8,39	6,75	7,68	10,48	221
2.008	152.022	218.735	4,82	5,78	8,67	6,94	7,90	10,79	227
2.009	157.180	224.571	4,98	5,98	8,97	7,12	8,12	11,11	234
2.010	162.451	230.431	5,15	6,18	9,27	7,31	8,34	11,43	240
2.011	166.600	234.513	5,28	6,34	9,51	7,43	8,49	11,66	609
2.012	170.862	239.061	5,42	6,50	9,75	7,58	8,66	11,91	249
2.013	175.348	243.409	5,56	6,67	10,01	7,72	8,83	12,17	254
2.014	179.946	248.235	5,71	6,85	10,28	7,88	9,02	12,45	260

Ano	Volume (m³/ano)		Vazão de Consumo (l/s)			Vazão de Demanda (l/s)			Reservação Necessária (m³)
	Micromedido	Produzido	Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária	
2.015	184.880	253.209	5,86	7,03	10,55	8,03	9,20	12,72	265
2.016	188.805	256.883	5,99	7,19	10,79	8,15	9,35	12,95	269
2.017	192.842	260.628	6,11	7,33	11,00	8,26	9,48	13,15	273
2.018	196.879	264.139	6,24	7,49	11,24	8,37	9,62	13,37	277
2.019	201.029	268.007	6,37	7,64	11,46	8,49	9,76	13,58	281
2.020	205.290	273.574	6,51	7,81	11,72	8,68	9,98	13,89	287
2.021	209.103	278.622	6,63	7,96	11,94	8,83	10,16	14,14	293
2.022	213.028	283.870	6,76	8,11	12,17	9,01	10,36	14,42	298
2.023	217.065	289.266	6,88	8,26	12,39	9,17	10,55	14,68	304
2.024	221.103	294.658	7,01	8,41	12,62	9,34	10,74	14,95	309
2.025	225.140	300.102	7,14	8,57	12,86	9,52	10,95	15,24	315
2.026	229.119	305.522	7,27	8,72	13,08	9,69	11,14	15,50	321
2.027	233.046	310.578	7,39	8,87	13,31	9,85	11,33	15,77	326
2.028	236.931	315.746	7,51	9,01	13,52	10,01	11,51	16,02	331
2.029	240.765	320.899	7,63	9,16	13,74	10,17	11,70	16,28	337
2.030	244.572	325.953	7,76	9,31	13,97	10,34	11,89	16,55	342
2.031	248.444	331.217	7,88	9,46	14,19	10,50	12,08	16,81	348
2.032	252.382	336.443	8,00	9,60	14,40	10,67	12,27	17,07	353
2.033	256.388	341.692	8,13	9,76	14,64	10,83	12,46	17,34	359
2.034	260.462	347.225	8,26	9,91	14,87	11,01	12,66	17,62	365
2.035	264.606	352.718	8,39	10,07	15,11	11,18	12,86	17,90	370
2.036	268.821	358.439	8,52	10,22	15,33	11,36	13,06	18,17	376
2.037	273.108	364.120	8,66	10,39	15,59	11,55	13,28	18,48	382

6.10 PROJEÇÃO DE VAZÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

As vazões de esgotos sanitários foram calculadas com base nas vazões de consumo, considerando os parâmetros definidos nos itens 6.5 e 6.8 anteriores.

Pelos motivos já expostos, para o dimensionamento de unidades complementares, se necessário, as vazões serão calculadas com fator de segurança de 15%, exceto para a vazão de infiltração.

Tabela 14 - Projeção de vazões de esgotos

Ano	Índice de Atendimento (%)	Extensão de Rede Coletora (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Média Esgoto (l/s) (*)	Vazão Total de Esgotos (l/s)		
					Média	Máx Diária	Máx Horária
2.007	98,9%	8.909	0,89	3,69	4,58	5,32	7,53
2.008	99,0%	9.266	0,93	3,82	4,75	5,51	7,80
2.009	99,2%	9.640	0,96	3,95	4,91	5,70	8,07

Ano	Índice de Atendimento (%)	Extensão de Rede Coletora (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Média Esgoto (l/s) (*)	Vazão Total de Esgotos (l/s)		
					Média	Máx Diária	Máx Horária
2.010	99,3%	10.023	1,00	4,09	5,09	5,91	8,36
2.011	99,4%	10.327	1,03	4,20	5,23	6,07	8,59
2.012	99,5%	10.640	1,06	4,32	5,38	6,24	8,83
2.013	99,6%	10.970	1,10	4,43	5,53	6,42	9,07
2.014	99,8%	11.308	1,13	4,56	5,69	6,60	9,33
2.015	99,9%	11.672	1,17	4,68	5,85	6,79	9,60
2.016	100,0%	11.964	1,20	4,79	5,99	6,95	9,82
2.017	100,0%	12.250	1,22	4,89	6,11	7,09	10,02
2.018	100,0%	12.536	1,25	4,99	6,25	7,24	10,24
2.019	100,0%	12.830	1,28	5,10	6,38	7,40	10,46
2.020	100,0%	13.132	1,31	5,21	6,52	7,56	10,69
2.021	100,0%	13.402	1,34	5,30	6,64	7,71	10,89
2.022	100,0%	13.681	1,37	5,41	6,78	7,86	11,10
2.023	100,0%	13.967	1,40	5,50	6,90	8,00	11,30
2.024	100,0%	14.253	1,43	5,61	7,03	8,15	11,52
2.025	100,0%	14.539	1,45	5,71	7,17	8,31	11,74
2.026	100,0%	14.821	1,48	5,82	7,30	8,46	11,95
2.027	100,0%	15.099	1,51	5,91	7,42	8,60	12,15
2.028	100,0%	15.375	1,54	6,01	7,55	8,75	12,35
2.029	100,0%	15.646	1,56	6,10	7,67	8,89	12,55
2.030	100,0%	15.916	1,59	6,21	7,80	9,04	12,77
2.031	100,0%	16.190	1,62	6,30	7,92	9,18	12,97
2.032	100,0%	16.470	1,65	6,40	8,05	9,33	13,17
2.033	100,0%	16.753	1,68	6,50	8,18	9,48	13,38
2.034	100,0%	17.042	1,70	6,61	8,31	9,63	13,60
2.035	100,0%	17.336	1,73	6,71	8,45	9,79	13,82
2.036	100,0%	17.635	1,76	6,82	8,58	9,94	14,03
2.037	100,0%	17.938	1,79	6,93	8,72	10,11	14,26

(*) Vazão sem infiltração (referente ao retorno - 80% da vazão de consumo)

7. PROJETOS EXISTENTES

Não existe projeto atualizado dos sistemas de abastecimento de água e esgotos do município de Ribeirão Corrente.

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

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

O presente estudo se limitará à verificação de capacidade e de necessidades de recuperação de unidades operacionais.

8. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A concepção geral do sistema de abastecimento de água de Ribeirão Corrente está atualmente consolidada, pois já atende a 100% da população urbana. Será proposta a implantação de novas unidades para possibilitar o atendimento das demandas previstas que consideram a manutenção deste índice de atendimento.

8.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO

A capacidade total do sistema produtor de água é de 60,1 m³/h, sendo 6,1 m³/h do poço PPS01, 3,6 m³/h do poço PPS03 e 50,4 m³/h do poço PPS04.

Atualmente o poço PPS04 é responsável por 100% da produção para o abastecimento do município, sendo que sua capacidade máxima é de 1.210 m³/dia funcionando 24 horas por dia. Considerando o limite máximo de 20 horas diárias a vazão produzida será de 1.008 m³/dia. A demanda máxima diária prevista para 2.037 é de 13,3 l/s ou 1.147 m³/dia e para o ano de 2.029 de 11,7 l/s ou 1.011 l/s. Portanto o poço 04 poderá atender as demandas máximas diárias até 2.029.

Com o equipamento instalado o poço produz 35,5 m³/h, funcionando em média 16,2 h/dia; nos dias de maior consumo o tempo de funcionamento se eleva para 18,3 h/dia. Consideradas as 20 horas diárias de funcionamento, a vazão produzida será de 711 m³/dia. Essa vazão atenderá a demanda até o ano de 2.009. Depois será necessária a troca do equipamento.

Com o objetivo de melhoria das condições de segurança operacional do abastecimento, uma nova unidade produtora deverá ser implantada para funcionar em revezamento com a unidade existente, pois os poços PPS01 e PPS03 não possuem capacidade suficiente para o abastecimento do município.

A idade de operação dos poços é a seguinte:

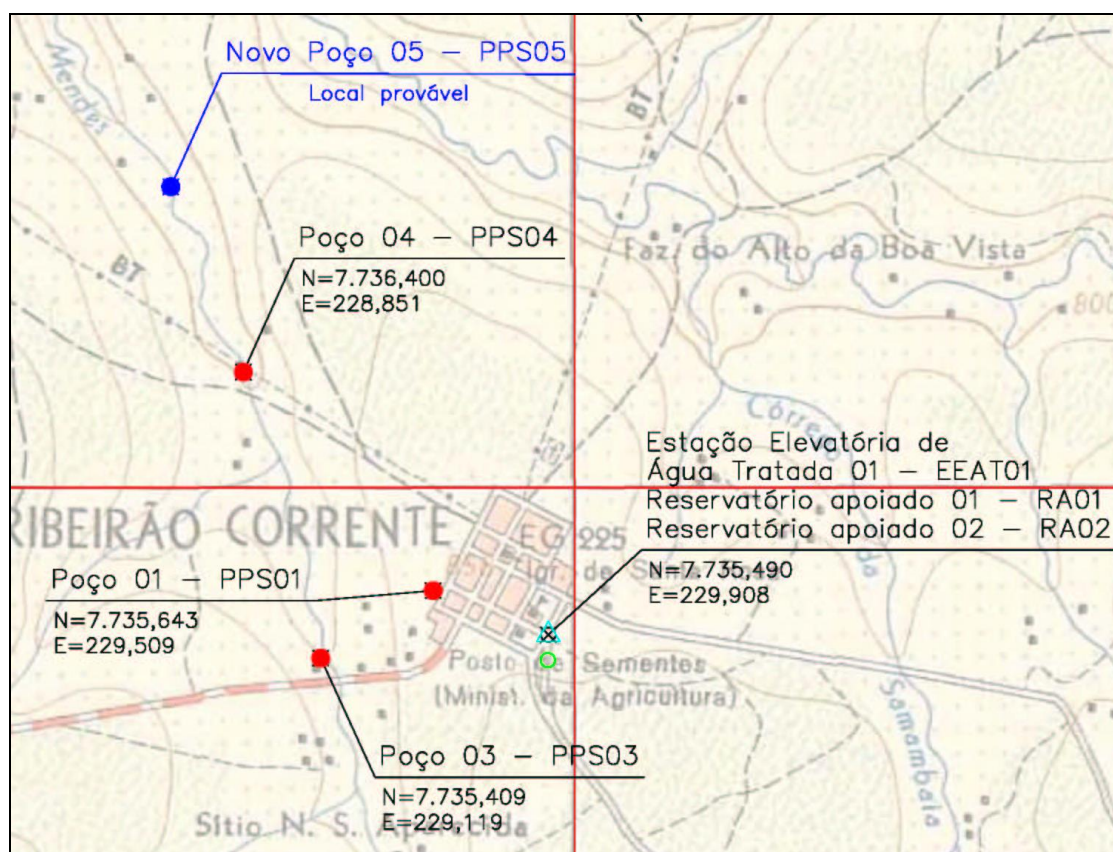
- Poços 01 e 02: 28 anos;
- Poço 02: 22 anos;
- Poço 04: 16 anos.

Considerando uma vida útil entre 30 e 40 anos para essas unidades, para garantir segurança operacional mínima, será necessária a perfuração de dois poços ao longo do período de projeto. Um deles para substituição dos poços PPS01, PPS02 e PPS03 e o outro para substituição do poço PPS04. Esses novos poços deverão ser projetados para repetir o desempenho do poço 04.

A geologia Sabesp indica que a área provável para a perfuração do poço que substituirá os poços PPS01, PPS02 e PPS03, deverá estar a uma distância mínima de 700 m do poço PPS04, de preferência na mesma cota altimétrica (800 m), ou menor.

Na figura a seguir apresenta-se a provável localização do novo poço.

Figura 11 - Provável localização do novo poço PPS05



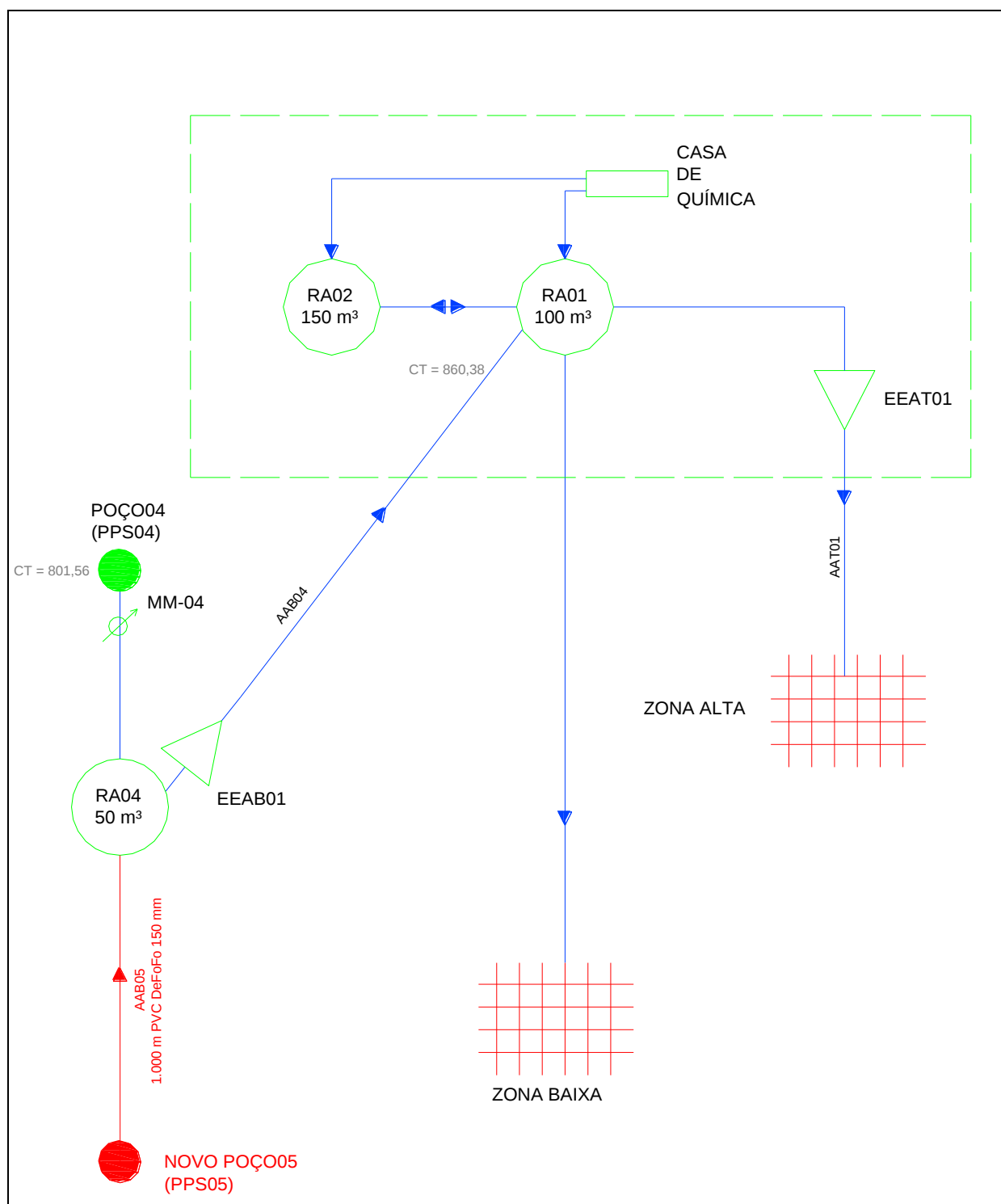
A água do novo poço será recalçada para um reservatório de reunião a ser implantado na área do poço 04 que também receberá a água do próprio poço 04. Uma EEAB de eixo horizontal, também a ser implantada recalcará a água para o centro de reservação existente. A Figura 12 mostra o croqui do sistema futuro.

O poço PPS04 deverá passar por serviços de limpeza e manutenção preventiva no meio de plano e substituído por outro após 2.030. O poço que substituirá o PPS04 deverá ser perfurado na mesma área e aproveitará toda a estrutura existente para o funcionamento.

As adutoras dos poços não apresentam vazamentos, nem outros problemas operacionais. Porém, o trecho em fibrocimento da adutora AAB04 deverá ser remanejado ao longo do tempo.

A substituição deverá ser feita por PVC DeFoFo 150 mm, tendo em vista um melhor desempenho econômico e financeiro do sistema de recalque. Para o trecho em F°F°, devido ao longo tempo de operação, deverão ser realizados serviços de revestimento e recuperação quando completarem 40 anos.

Figura 12 - Croqui do sistema de água futuro



8.2 SISTEMA DE RESERVARÃO E DISTRIBUIÇÃO

8.2.1 Setorização

A setorização do sistema continuará a mesma, conforme mostra a Figura 4. O posicionamento dos reservatórios RA01 e RA02 e da estação elevatória de água tratada EEAT01, existentes, é adequado e capaz de atender a toda a área de projeto.

A verificação do sistema de água exige a determinação das demandas médias e máximas por zona de pressão. As estimativas dessas demandas foram feitas segundo os seguintes critérios:

- Adotou-se para 2.007 a mesma distribuição percentual de economias por zona de pressão apurada pela área de operação no último levantamento real;
- Ajustou-se a distribuição de economias para o final de plano considerando a variação total do número de economias (974 un) e a variação da área de projeto total (30,1 ha) e as respectivas variações parciais das áreas de cada zona de pressão de acordo com a seguinte equação:

$$Econ_{final} = Econ_{inicio} + \Delta_{econ} * \Delta\%_{\text{área}}$$

Os resultados são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 15 - População por zona de pressão

Zona	2.007				2.037			
	Área (ha)	Economia	% Econ.	População	Área (ha)	Economia	% Econ.	População
Alta	38,7	584	60	2.125	68,9	1.407	73	3.776
Baixa	25,9	390	40	1.417	25,9	520	27	1.417

A tabela a seguir sintetiza as estimativas de vazões médias e máximas diárias para as zonas de pressão.

Tabela 16 - Estimativa da vazão por zona de pressão (2.007 e 2.037)

Zona	2.007			2.037		
	Economias	Q _{méd} (l/s)	Q _{máx dia} (l/s)	Economias	Q _{méd} (l/s)	Q _{máx dia} (l/s)
Alta	584	4,05	4,61	1.407	8,43	9,69
Baixa	390	2,70	3,07	520	3,12	3,59

Na tabela a seguir são apresentadas as estimativas da demanda máxima diária a cada cinco anos por zona de pressão.

Tabela 17 - Estimativa de vazão a cada cinco anos e zona de pressão

Ano	Vazão Máxima Diária (l/s)	
	Zona Alta	Zona Baixa
2.007	4,61	3,07
2.012	5,46	3,16
2.017	6,30	3,24
2.022	7,15	3,33
2.027	8,00	3,42
2.032	8,84	3,50
2.037	9,69	3,59

8.2.2 Sistema de Reservação

A capacidade total dos reservatórios apoiados RA01 e RA 02 é de 250 m³. A capacidade para atendimento da demanda de final de plano, consideradas as recomendações de norma, é 382 m³.

Após a implantação do novo poço haverá um excedente de capacidade instalada de produção que poderá compensar o déficit de reservação. A determinação desse excedente de produção capaz de compensar o déficit de reservação é feita através da aplicação do coeficiente K3.

Tabela 18 - Cálculo K3

K3 adimens	QDim (l/s)	QMáxd (l/s)	Vol Exist (m ³)
1,12	14,9	13,3	250

Tabela 19 - Cálculo do K3 (Q_{máxd} acrescidos de 15% de margem de segurança)

K3 adimens	QDim (l/s)	QMáxd (l/s)	Vol Exist (m ³)
1,19	22,0	18,5	250

A vazão máxima diária para o final de projeto, acrescida de 15% de margem de segurança, é de 18,48 l/s, contra um volume de reservação de 250 m³, o que acarreta um K3 de 1,19. Isso significa que a capacidade de recalque dos poços que aduzem para o reservatório RA01 deve ser no mínimo de 22,0 l/s, condição essa que será atendida pelo sistema, pois um novo poço com as mesmas características do poço PPS04 proporcionará uma vazão total máxima de 28 l/s.

Logo, não haverá necessidade de ampliação da reservação.

8.2.3 Rede de distribuição e ligações

As pressões estáticas nas duas zonas de pressão existentes estão dentro dos limites recomendados pela norma, não sendo necessária nenhuma intervenção no sentido de redução de pressão. Com a expansão do sistema de distribuição ao longo do plano essa configuração deve ser mantida, pois as atuais unidades de recalque e reservação atendem as demandas previstas.

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.

Dentre essas ampliações já está identificada a necessidade de ampliação do sistema de distribuição para atender ao empreendimento de caráter social empreendido pela Prefeitura Municipal denominado Residencial Farid Salomão. Para atendimento desse empreendimento será necessária a implantação de 4.199 m de rede de distribuição em PVC 50 mm e 800 m em PVC 100 mm.

8.2.3.1 **Zona Alta**

Localizada nas regiões sul e sudeste, compreende os bairros no entorno da área da Sabesp onde se encontram os reservatórios e a estação pressurizadora, os conjuntos habitacionais Nosso Teto e Orestes Pólo, e o bairro Vera Lúcia. Apresenta uma área de 38,7 ha que é atendida pela EEAT01.

A EEAT01, pressuriza a linha adutora AAT01 em PVC 100 mm com 15 m de comprimento e abastece as redes de distribuição. Atualmente a EEAT01 conta com 2 conjuntos moto-bomba, motor de 7,5 cv, $H_{\text{man}} = 35$ m.c.a. e $Q = 40$ m³/h (11,1 l/s).

As vazões máximas diárias para início e final de plano são 4,61 l/s e 9,69 l/s respectivamente e as horárias 6,29 l/s e 13,49 l/s.

Verifica-se, portanto, que haverá necessidade de ampliação da EEAT01. As características dos conjuntos moto-bomba a serem instalados são seguintes:

- $Q = 16$ l/s, $H_{\text{man}} = 35$ m.c.a., $P = 10$ cv.

Conforme já descrito anteriormente em dias de maior consumo, em horário de pico, a parte alta do bairro Nosso Teto tem a pressão reduzida, devido à perda de carga ao longo das redes. Será necessária a implantação de 800 m de rede primária para fechamento de um anel, já que existe uma linha de 100 mm, que vai até as proximidades do reservatório RA 03 conforme pode ser visto na Figura 6. Serão feitas ainda, algumas interligações na linha 100 mm existente, com as redes secundárias.

8.2.3.2 Zona Baixa

Localizada na região central, apresenta uma área de 25,9 ha e é atendida diretamente pelos reservatórios apoiados RA 01 e 02.

A vazão máxima horária de final de plano estimada para zona baixa acrescida de 15% é de 5,62 l/s.

O desnível piezométrico entre os reservatórios que abastecem a zona baixa e o ponto de início da distribuição desta zona é cerca de 9 m (cotas 860 m e 851 m respectivamente). O diâmetro da linha que compõe a AAT 02 é de 100 mm que para uma carga disponível de 9 m é capaz de fornecer 12,67 l/s. Logo, a AAT 02 tem capacidade suficiente até o fim de plano.

A área geográfica que constitui a zona baixa indicada na Figura 5 não terá alteração em relação à atualmente atendida. As redes primárias existentes têm capacidade suficiente para o atendimento da área. Logo não se prevê necessidade de aumento de capacidade de tais redes.

9. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

9.1 REDE COLETORA E LIGAÇÕES

O atendimento atual do sistema de esgotamento sanitário é de 97,7% em termos de economias atendidas. Os restantes não atendidos são casos como: terrenos vagos, praças públicas, casas que foram demolidas, etc. Todos os levantamentos realizados pela Sabesp indicam que não existe nenhum imóvel cujo proprietário tenha interesse na ligação de esgoto que não esteja conectado 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.

Atualmente o sistema possui duas bacias de esgotamento, devendo essa condição ser mantida após a ampliação das redes e ligações.

Tabela 20 - População atendida por bacia de esgotamento

Bacias	2.007				2.037			
	Área (ha)	Economias	%	População	Área (ha)	Economias	%	População
01	44,68	657	69	2.443	44,68	896	47	2.443
02	20,0	295	31	1.097	50,12	1.006	53	2.750

Futuramente haverá necessidade de implantação de redes e ligações para atender às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

Dentre essas ampliações já está identificada a necessidade de ampliação do sistema de coleta para atender ao empreendimento de caráter social empreendido pela Prefeitura Municipal denominado Residencial Farid Salomão. Para atendimento desse empreendimento será necessária a implantação de 4.308 m de rede coletora em manilha cerâmica 150 mm e 60 m em PVC 150 mm.

9.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS E LINHA DE RECALQUE

A estação elevatória EEE01 recalca os esgotos coletados na bacia 01, com uma área de aproximadamente 15 ha, para a bacia 02.

A capacidade instalada é de 5,3 l/s, 22 m.c.a. e 4 cv, o que atende às demandas atuais e de final de plano. As vazões máximas horárias calculadas são de 1,75 l/s para 2.007 e 2,25 l/s para final de plano.

A linha de recalque está em boas condições e tem capacidade para atender a uma vazão de até 5,70 l/s, superior as demandas atuais e de final de plano.

A unidade deverá passar por melhorias visando aumento da segurança operacional com a implantação de dispositivos como: caixa de areia, gerador e sistema eletrônico de supervisão e controle.

9.3 EMISSÁRIOS

As verificações dos emissários existentes foram feitas para a vazão máxima horária, atual e de final de plano, adotando-se as declividades e diâmetros apresentados em plantas cadastrais da unidade.

Tabela 21 - Vazões máximas horárias

Bacias	Q ^{Máx hor} (l/s)	
	2.007	2.037
01	5,20	6,70
02	2,33	7,56

Dentro dos critérios adotados a capacidade de esgotamento dos emissários atende às demandas atuais e de final de plano, logo não serão necessárias intervenções futuras nestas linhas.

- Emissário 01: o trecho crítico apresenta uma declividade de 0,024 m/m, considerando um escoamento a 2/3 de secção para um diâmetro de 150 mm,

verifica-se que pode veicular uma vazão de até 16,63 l/s, maior que a vazão calculada de 6,70 l/s para o final de plano.

- Emissário 02: a análise dos trechos revela que a declividade mínima encontrada é de 0,022 m/m para o diâmetro de tubulação existente de 150 mm, que pode veicular uma vazão de até 15,92 l/s, superior a vazão projetada para o final de plano de 7,56 l/s.

9.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE

9.4.1 Corpo receptor

O corpo receptor dos esgotos tratados é o Córrego Ribeirão Corrente, que passa pelo município de Ribeirão Corrente pertencendo à Bacia do Sapucaí Mirim/Grande 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 vazão mínima $Q_{7,10}$, no ponto de lançamento dos efluentes tratados, é de 264 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.

Observa-se que a média dos resultados das análises indica que os parâmetros OD encontram-se tanto a montante quanto à jusante dentro dos limites estabelecidos para o rio classe 2. A concentração máxima de DBO, ligeiramente superior a 5,0 mg/l, é aceitável, pois a concentração de OD é superior a 5,0 mg/l. De qualquer forma o limite de 5,0 mg/l voltará a ser observado após a limpeza da lagoa prevista para acontecer em curto prazo.

Quanto aos coliformes observa-se que tanto a montante quanto à jusante do lançamento dos efluentes da ETE a concentração está acima do desejável.

Tabela 22- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo Receptor 100 m à montante		Data								
Parâmetro	Unidade	1/3/2.005	4/7/2.005	5/9/2.005	14/12/2.005	20/3/2.006	19/6/2.006	13/9/2.006	11/12/2.006	Média
OD	mg O ₂ /l	6,2	8,2	7,4	7,4	7,2	8,2	7,7	7,1	7,42
DBO total	mg O ₂ /l	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,08
DQO	mg O ₂ /l	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,5	7,04
Coli total	NMP/100ml	3,61E+04	3,59E+03	1,18E+04	2,14E+04	1,52E+04	5,38E+03	1,72E+04	3,45E+04	1,57E+04
E. coli	NMP/100ml	1,09E+03	3,00E+02	8,50E+02	6,20E+02	2,01E+03	1,35E+03	3,27E+03	1,35E+03	1,11E+03

Tabela 23 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo receptor 500 m à jusante		Data								
Parâmetro	Unidade	1/3/2.005	4/7/2.005	5/9/2.005	14/12/2.005	2.0/3/2.006	19/6/2.006	13/9/2.006	11/12/2.006	Média
OD	mg O ₂ /l	7,0	8,0	7,2	7,8	7,4	8,0	7,4	7,1	7,48
DBO total	mg O ₂ /l	6,0	6,0	9,0	3,0	12,0	5,0	3,0	11,0	5,92
DQO	mg O ₂ /l	26,2	22,8	22,8	7,0	24,1	35,3	7,0	35,6	19,27
Coli total	NMP/100ml	2,99E+05	7,71E+04	5,79E+05	3,99E+04	4,61E+05	6,13E+05	1,11E+04	1,55E+06	3,90E+05
E. coli	NMP/100ml	4,87E+04	1,87E+04	1,66E+05	2,00E+03	6,89E+04	1,86E+05	2,62E+03	2,10E+05	7,71E+04

9.4.2 Verificação da capacidade e eficiência da ETE

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

Tabela 24 - Parâmetros do esgoto bruto

Afluente (Esgoto Bruto)		Data							
Parâmetro	Unidade	4/7/2.005	5/9/2.005	14/12/2.005	2.0/3/2.006	19/6/2.006	13/9/2.006	11/12/2.006	Média
DBO total	mg O ₂ /l	805	784	563	804	855	623	683	731
DQO	mg O ₂ /l	2040	1700	1070	1410	1910	1110	1120	1480

Tabela 25 - Parâmetros do esgoto tratado

Efluente (Esgoto Tratado)		Data							
Parâmetro	Unidade	4/7/2.005	5/9/2.005	14/12/2.005	20/3/2.006	19/6/2.006	13/9/2.006	11/12/2.006	Média
DBO total	mg O ₂ /l	110	130	230	140	150	160	135	151
DQO	mg O ₂ /l	669	684	606	562	629	627	460	605

Tabela 26 - Eficiência da ETE

Eficiências		Data							
Parâmetro	Unidade	4/7/2.005	5/9/2.005	14/12/2.005	20/3/2.006	19/6/2.006	13/9/2.006	11/12/2.006	Média
DBO total	mg O ₂ /l	86,34%	83,42%	59,15%	82,59%	82,46%	74,32%	80,23%	78,36%
DQO	mg O ₂ /l	67,21%	59,76%	43,36%	60,14%	67,07%	43,51%	58,93%	59,10%

Pode se observar pelas análises realizadas que a eficiência da ETE existente está muito próxima de atender os 80% de eficiência na remoção de DBO_{5,20} previstos no artigo 18 no Decreto Lei Estadual Nº 8.468, relativamente ao item V, que trata do padrão de emissão de efluentes. Com certeza esse parâmetro será integralmente atingido após a limpeza da unidade prevista para acontecer em breve.

Independente do ganho de eficiência que será proporcionado pela limpeza da lagoa, a unidade deverá ser ampliada para atendimento da demanda futura.

Prevê-se numa primeira etapa a construção de uma nova lagoa facultativa, paralela e com as mesmas características da lagoa existente, com dimensões ligeiramente superiores, cerca de 57 m por 115 m.

No início de plano esse sistema deverá operar com tempo de detenção de 36,7 dias. Do meio para o fim de plano provavelmente será necessária a implantação de um sistema de pós-tratamento, pois há uma tendência de aumento das exigências da legislação ambiental.

10. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

À unidade de tratamento existente foram conferidos pela CETESB licença de instalação em 14/01/00 (Processo nº 27000273) e funcionamento em 18/08/00 (Processo nº 27000391).

Para o próximo período, será necessária a renovação da licença de funcionamento pela CETESB e solicitação de outorga para os sistemas de água e esgoto ao DAEE.

11. 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 27 - Equipamentos eletromecânicos

Descrição	Quant	Até 2010	2015	2020	2025	2030	2037
Água							
Produção							
Conjunto moto-bomba submerso (poço)	1						
Painel de comando	1						
Tratamento							
CMB dosadora de Hipoclorito	2						
CMB dosadora de Flúor	2						
Rádio 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 eletromagnéticos	1						
Conjunto moto bomba centrifugo eixo horizontal	1						

Tabela 28 - Ferramentas e equipamentos operacionais - Quantidade a cada cinco anos

Descrição	Quant
Furadeira Manual para tubos de PVC	1
Furadeira Manual para tubos de Ferro Fundido	1
Roçadeira Costal - Potência 1,9 kw - 39cc	1
Furadeira Elétrica Manual - Tipo Industrial - Mandril 1/2"	1
Chaves de corrente para tubos C-14	1
Barra de Escuta	1
Geofone mecânico	1
Localizador de metais ferrosos	1
Transceptor móvel	1
Transceptor portátil	1
CMB drenagem de vala	1

Tabela 29 - Manutenção eletromecânica - Quantidade anual

Item	Discriminação	Quantidade
1.	Produção	
1.2	Conjunto moto bomba submerso	1
1.3	Painéis e proteções	1
2.	Distribuição	
2.2	Medidor de vazão e nível	1
2.3	Conjunto moto bomba centrifuga de eixo horizontal	1

12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - de Ribeirão Corrente 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.

Este Plano deverá servir como Termo de Referência para a contratação de empresa especializada para a elaboração dos necessários estudos de alternativas e 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 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.



ANEXO 1 - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO CORRENTE

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 Ribeirão Corrente.

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 Ribeirão Corrente.

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 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.

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 Ribeirão Corrente 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 a SABESP promoverá a elaboração de novos planos de atuação.

Quadro 1 - Sistema de abastecimento de água

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	▪ Inundação das unidades do sistema 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 captada ▪ 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

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