



PLANO DE SANEAMENTO MUNICIPAL
ÁGUA E ESGOTO

MUNICÍPIO DE ITIRAPUÃ



JULHO DE 2016


Rui Gonçalves
Prefeito Municipal
RG Nº 18.605.228-5



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. PERÍODO DE PROJETO	4
3. ÁREA DE ATENDIMENTO	4
Figura 1 - Localização de Itirapuã	4
.....	4
Figura 2 - Bacia do Sapucaí Mirim / Grande	5
Tabela 1 - Dados sobre a economia de Itirapuã	6
4. SISTEMA DE ÁGUA EXISTENTE.....	7
Figura 3 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água	8
4.1 Sistema de Produção.....	9
4.1.1 Manancial, captação e adução de água bruta	9
Tabela 3 - Características das unidades produtoras	9
Foto 1 - Poço PPS01	9
Foto 2 - Poço PPS03 (fora de operação).....	10
Foto 3 - Poço PPS04.....	10
Tabela 4 - Adutoras de água bruta.....	10
4.1.2 Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta.....	10
Foto 4 - Vista interna - equipamentos da EEAT 01	11
4.1.3 Tratamento de água.....	11
4.2 Sistema de Reservação e Distribuição.....	12
4.2.1 Reservação	12
Tabela 5 - Reservação existente.....	12
Foto 5 - Reservatório Apoiado 01 (RA01).....	12
Foto 6 - Reservatório Elevado 01 (T01)	12
4.2.2 Redes de Distribuição	12
Tabela 6 - Rede de água existente	13
4.2.3 Ramais Domiciliares, Cavaletes e Micromedição	13
Tabela 7 - Número de ligações e economias de água de Itirapuã em dezembro de 2015	13
Figura 4 - Zona de Pressão - Única.....	14
4.3 Automação	15
4.4 Controle de Perdas	15
Gráfico 1 - Evolução do índice de perdas	16
5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE.....	16
5.1 Descrição Geral do Sistema.....	16
5.2 Sistema de Coleta de Esgotos	18
5.2.1 Ramais Domiciliares.....	18
Tabela 8 - Número de ligações e economias de esgoto de Itirapuã em dezembro de 2008.....	18
5.2.2 Rede coletora	18
Tabela 9 - Rede de esgoto existente.....	18
5.3 Sistema de Afastamento de Esgoto.....	19
5.3.1 Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque	19
Tabela 10 - Características das linhas de recalque.....	19
Foto 7 - Estação Elevatória 01 (EEE01).....	20
Foto 8 - Estação Elevatória 02 (EEEE02).....	20
5.3.2 Coletores tronco, interceptores e emissários.....	20



Tabela 11 - Coletores tronco e interceptores existentes.....	20
5.4 Sistema de Tratamento de Esgotos	20
Foto 9 - Lagoa anaeróbia.....	21
Foto 10 - Lagoa facultativa.....	21
Figura 6 - Sistema de tratamento de esgoto - ETE.....	22
6. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO.....	22
6.1 Evolução Populacional.....	22
6.2 Área de Projeto	23
Tabela 13 - Densidades atuais.....	23
Figura 7 - Área de urbanizada atual.....	24
Tabela 14 - Densidades de fim de plano.....	25
6.3 Índice de Atendimento.....	25
6.4 Índice de Perdas.....	25
Figura 8 - Área de projeto.....	26
Figura 9 - Área de projeto - Foto de satélite	27
6.5 Coeficientes de Variação Diária e Horária	27
6.6 Capacidade Nominal de Produção	28
6.7 Volume de Reservação.....	28
6.8 Coeficientes de Retorno de Esgotos e de Infiltração.....	28
6.9 Projeções de Demanda, Consumo e Volume de Reservação	28
Tabela 15- Sistema de água - projeção de população, ligações e economias.....	28
Tabela 16 - Projeção de volumes de água, vazões e volume de reservação.....	29
6.10 Projeção de Vazões de Esgotos Sanitários	30
Tabela 17- Sistema de esgoto - projeção de população, ligações e economias.....	30
Tabela 18 - Projeção de volumes de esgoto e vazões	31
7. PROJETOS EXISTENTES	32
8. VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES.....	33
8.1 Sistema de abastecimento de Água	33
8.1.1 Sistema de Produção	33
Tabela 19 - Características das Unidades Produtoras	33
Figura 10 - Área provável para perfuração de outro poço	34
Figura 11 - AAB do novo poço	35
8.1.2 Sistema de Distribuição	35
8.1.2.1 Sistema de Reservação	35
8.1.2.2 Rede de Distribuição e Ligações.....	36
8.1.3 Sistema de Água do Bairro Águas Claras.....	37
Figura 12 - Localização do bairro Águas Claras.....	38
Figura 13 - Bairro Águas Claras.....	39
Foto 12 - Bairro Águas Claras - Área do poço	40
Foto 13 - Bairro Águas Claras - Cavalete do poço	40
Foto 16 - Bairro Águas Claras - Ramais preventivos	42
8.2 Sistema de Esgotos Sanitários	43
8.2.1 Rede Coletora e Ligações.....	43
8.2.2 Estação Elevatória de Esgotos e Linha de Recalque	44
Figura 14 - Bacias de esgotamento da área de projeto e elevatórias existentes	45
Figura 15 - Melhor alternativa para o sistema de afastamento de esgoto de fim de plano.....	46
8.2.3 Coletor Tronco e Interceptor	47
8.2.4 Estação de tratamento de Esgotos - ETE	47



8.2.4.1	Corpo Receptor	47
	Tabela 20- Parâmetros do corpo receptor 100 m a montante do lançamento dos efluentes de esgotos	48
	Tabela 21- Parâmetros do corpo receptor 500 m a jusante do lançamento dos efluentes de esgotos	48
8.2.4.2	Verificação da Capacidade e Eficiência da Estação de Tratamento de Esgoto	48
	Tabela 23- Parâmetros do Esgoto Tratado	48
	Tabela 24- Eficiências da estação de tratamento de esgoto	48
8.2.4.3	Intervenções Necessárias na Estação de Tratamento de Esgoto	49
8.2.5	Sistema de Esgoto do Bairro Águas Claras.....	49
9.	AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL	49
	Tabela 25 - Equipamentos eletromecânicos.....	50
	Tabela 26 - Ferramentas e equipamentos operacionais - Renovação a cada cinco anos	50
	Tabela 27 - Manutenção eletromecânica - Renovação anual	50
10.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	51
	ANEXO I - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE ITIRAPUÁ	52
1.	INTRODUÇÃO.....	53
2.	ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO	53
2.1	Sistema de Abastecimento de Água.....	53
2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	54
3.	ATUAÇÃO DA SABESP EM CONTINGÊNCIAS	55
	Quadro 1 - Sistema de abastecimento de água.....	55
	Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário.....	56
	ANEXO 2 - METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	57
1.	METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	58
1.1	Abastecimento de Água	58
1.1.1	Cobertura ⁽¹⁾ Mínima do Serviço	58
1.1.2	Controle de Perdas	58
1.1.3	Qualidade da Água Distribuída	58
1.2	Esgotos Sanitários.....	59
1.2.1	Cobertura ⁽¹⁾ Mínima do Serviço	59
1.2.2	Tratamento dos Esgotos ⁽¹⁾	59
1.3	Atendimento ao Cliente	59
1.3.1	Pesquisa de Satisfação	59
1.3.2	Plano de Aprimoramento	59
2.	INDICADORES DAS METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	60
2.1	Índice de Cobertura dos Domicílios com Rede de Abastecimento de Água	60
2.2	Índice de Perdas.....	60
2.3	Qualidade da Água Distribuída	61
2.4	Índice de Cobertura dos Domicílios com Rede de Coleta de Esgoto.....	61
2.5	Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados	62



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 Itirapuã num período de 30 anos.

2. PERÍODO DE PROJETO

Este Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - foi desenvolvido para o período de projeto de 2.016 a 2.045.

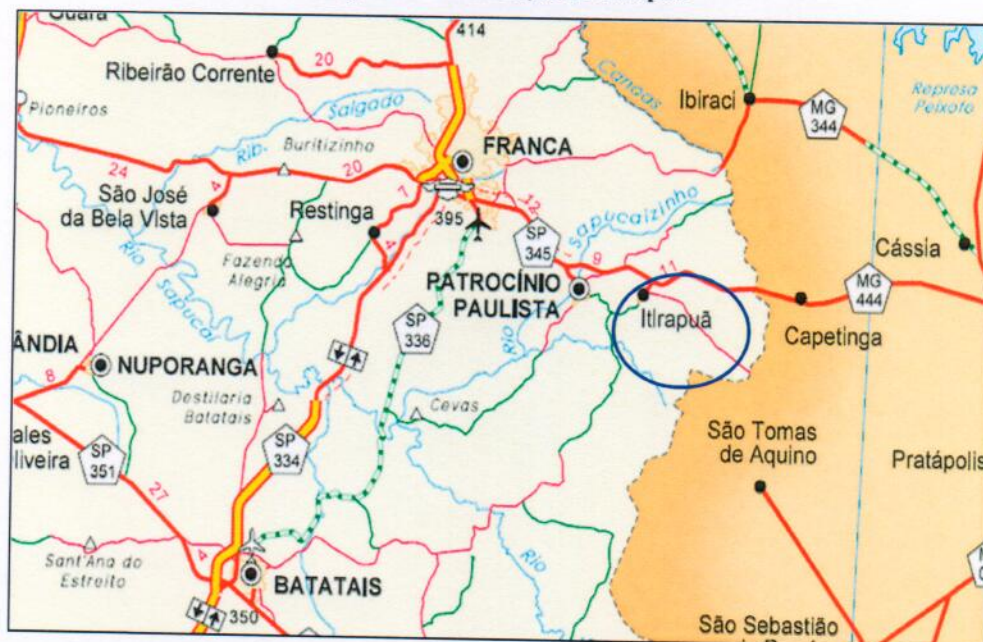
3. ÁREA DE ATENDIMENTO

A área de atendimento é a zona urbana do município de Itirapuã.

O município está localizado na região nordeste de São Paulo, ocupa uma área de 154 Km² e pertence a 14^a Região Administrativa de São Paulo.

A cidade de Itirapuã dista 448 km da capital e tem acessos rodoviários principais pela SP 330, SP 334 e SP 345, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 - Localização de Itirapuã





Limita-se ao norte e oeste com o município de Patrocínio Paulista, a leste com Capetinga (MG) e ao sul com São Tomás de Aquino (MG).

A cidade se encontra no alto de uma elevação entre os córregos Capanema e São Francisco, está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 08, na Bacia Hidrográfica do Sapucaí Mirim/Grande, na sub-bacia-1, denominada Alto do Sapucaí, cuja geomorfologia é constituída por Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental.

Figura 2 - Bacia do Sapucaí Mirim / Grande



A hidrografia do município de Itirapuã é muito rica. Apesar de não possuir rios caudalosos, apresenta diversos rios de pequeno volume d'água e muito distribuídos. Os mais importantes são o Capanema, o São Francisco, o Barra Grande, o Varginha, o Rio Melo, do Juvêncio, do Grotão, do Lageado, da Mata e o do Cará.



O relevo se caracteriza por amplas colinas, a 860 m de altitude e encontra se na Latitude: 20° 38' 30" (S) e Longitude: 47° 13' 09" (O).

A região encontra-se na área de atuação da floresta tropical, porém as condições climáticas características da região associadas à existência de amplas manchas de solos arenosos permitiram a formação de uma paisagem vegetal bem mais complexa.

O clima tem verões frescos e chuvosos e invernos secos. A temperatura anual varia dentre 20° e 21 ° C. O mês mais quente é janeiro e o mais frio é julho. As temperaturas próximas a zero são raríssimas. O mesmo não acontece em relação ao granizo e à geada, que chegam a prejudicar as atividades agrícolas.

A economia do município gira em torno da agropecuária. A tabela a seguir apresenta a proporção do valor adicionado e da distribuição do emprego por setor da economia.

Tabela 1 - Dados sobre a economia de Itirapuã

Variável	Ano	Município	Estado
Participação dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	2014	38,7%	2,3%
Participação dos Empregos Formais da Indústria	2014	16,1%	19,4%
Participação dos Empregos Formais da Construção	2014	0,0%	5,2%
Participação dos Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	2014	8,1%	19,7%
Participação dos Empregos Formais dos Serviços	2014	37,2%	53,4%
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado	2013	26,2%	1,9%
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado	2013	6,0%	22,9%
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado	2013	67,8%	75,2%
PIB (milhões de R\$)	2013	R\$65,4 milhões	R\$1.708,22 milhões
PIB per Capita (mil R\$)	2013	R\$10,86 mil	R\$40,38 mil

Fonte: Fundação SEADE

Verifica-se que o setor que mais emprega é o a agropecuária, embora o setor não seja o de maior participação no Valor Adicionado. Porém, a renda desses trabalhadores é gasta na cidade, o que faz com que o setor de serviços é o que tenha maior participação do PIB do município.

Em termos socioeconômicos, Itirapuã pode ser considerada uma cidade em desenvolvimento quando comparada ao Estado de São Paulo como um todo, conforme mostra a tabela a seguir.



Tabela 2 - Indicadores socioeconômicos de Itirapuã

Condições de Vida		Ano	Município	Estado	
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	Riqueza	2002	26	50	
		2004	30	52	
		2010	29	45	
		2012	29	46	
	Longevidade	2002	60	67	
		2004	68	70	
		2010	71	69	
		2012	79	70	
	Escolaridade	2002	39	52	
		2004	60	54	
		2010	53	48	
		2012	47	52	
	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		
		2010	Grupo 3 - Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões		
		2012	Grupo 4 - Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade		
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM (média aritmética das dimensões de riqueza, longevidade e escolaridade do IPRS)	2000	0,760	0,814		
	2010	0,707	0,783		
Renda per Capita (Em salários mínimos)	2000	1,54	2,92		
	2010	0,85	1,67		

A cidade de Itirapuã dispõe de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário que atendem a toda a população urbana.

O sistema de esgoto sanitário é composto pelas redes coletoras, emissários, estações elevatórias de esgoto e estação de tratamento de esgoto.

Dispõe de sistema de coleta de resíduos sólidos, atendendo toda a população urbana, esses resíduos são lançados em aterro sanitário da PM.

A energia elétrica de Itirapuã é fornecida pela Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), por intermédio da Subestação de Franca.

Pode-se concluir, portanto, que a cidade condições de habitação e infraestrutura urbana acima da média do estado.

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 Operados pela SABESP (nas

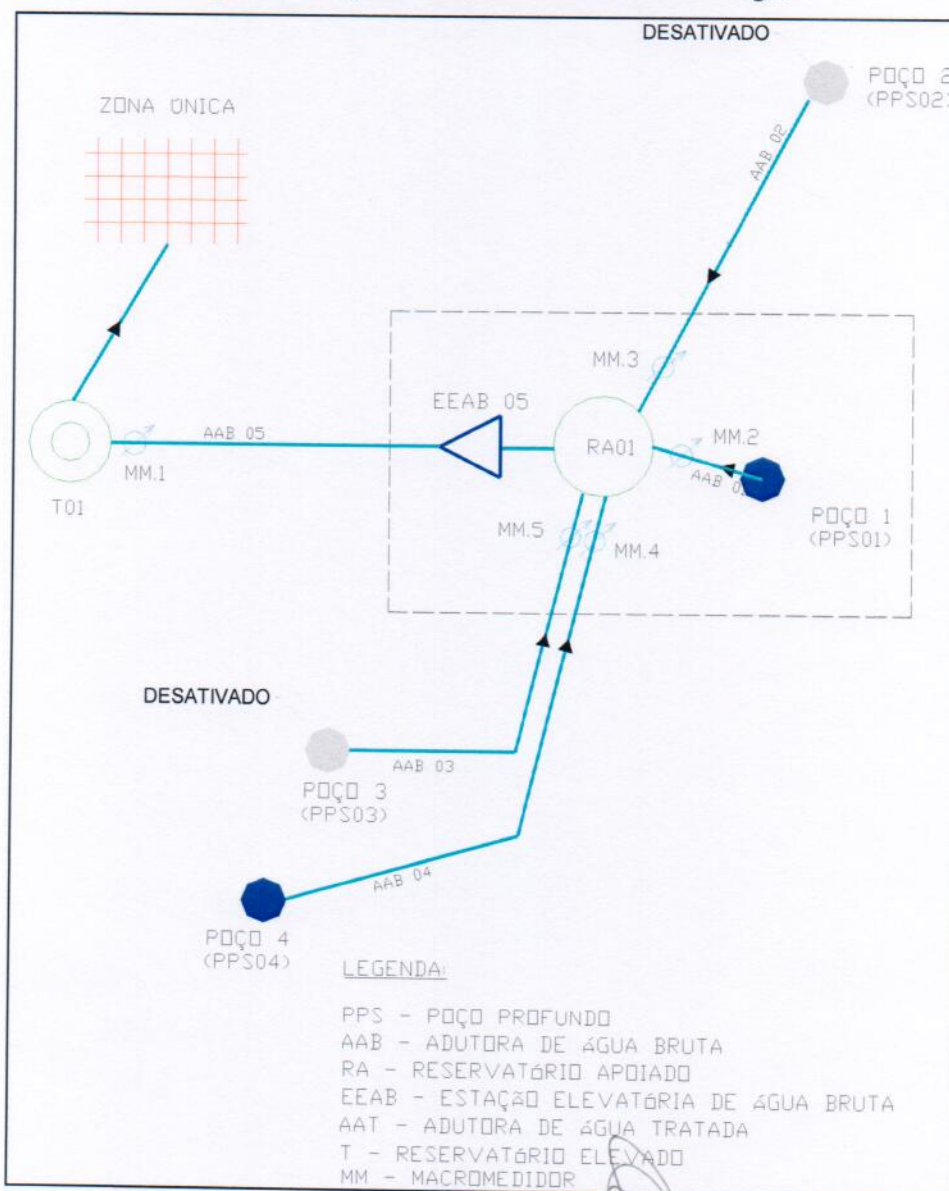


Bacias dos Rios Pardo, Sapucaí-Mirim/Grande, Mogi-Guaçu e Baixo Pardo/Grande) elaborado pelo consórcio CENEC/Maubertec sob coordenação da Diretoria Técnica, Projeto Técnico do Município de Itirapuã, e visita a campo.

Exceto pelo bairro denominado Águas Claras, distante 11 km do centro de Itirapuã, pode-se dizer que o atendimento com água potável do sistema público está universalizado em Itirapuã. Ou seja, todos os imóveis de Itirapuã, exceto o bairro Águas Claras, 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.

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

Figura 3 - 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 captada de manancial subterrâneo, no Aquífero Tubarão. A captação é feita através de dos poços tubulares profundos PPS01 e PPS04.

Há, ainda, outros dois poços: o PPS02 está fora de operação por possuir pequena vazão de exploração e o PPS03 que teve que ser desativado em virtude de um rompimento do filtro, cujos retalhos agarraram no bombeador e inviabilizaram sua retirada acarretando impossibilidade de aproveitamento do poço.

As principais características das unidades estão descritas na Tabela 3 abaixo:

Tabela 3 - Características das unidades produtoras

Unidade Produtora	Profund. (m)	Capacidade nominal (L/s)	Captção Média efetiva (L/s)	Captção Máxima efetiva (L/s)	Equipamento instalado	Data perfuração
PPS01	304	2,8	3,9	4,8	Haupt N 65/9 12,5 cv, 20 m ³ /h, 100 m	01/1977
PPS02 (*)	158	2,0	0,0	0,0	-	03/1978
PPS03 (*)	301	5,6	0,0	0,0	-	03/1990
PPS04	346	14,0	16,1	20,1	EBARA BHS 507/7 25cv, 60 m ³ /h, 70 m	12/1992
Total		24,4	20,0	24,9		

(*) Unidade Parada

Os poços PPS01 e PPS04 operaram com vazões superiores à sua capacidade nominal em virtude da parada do poço PPS03 ocasionada por rompimento do filtro seguido por travamento da bomba no interior do poço, o que inviabilizou definitivamente seu aproveitamento. Essa condição operacional tem permitido o atendimento das atuais demandas médias, máximas.

Foto 1 - Poço PPS01





Foto 2 - Poço PPS03 (fora de operação)



Foto 3- Poço PPS04



O sistema possui quatro adutoras de água bruta que veiculam a água dos poços. As adutoras dos poços PPS02 e PPS03 estão fora de operação. As adutoras dos poços PPS01 e PPS04 conduzem a água captada pelos poços para o reservatório apoiado RA01 que funciona como uma caixa de reunião e está localizado na área do PPS01.

As características de cada uma das adutoras estão descritas na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 - Adutoras de água bruta

Unidade	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material	Desnível Geométrico (m)	Ano Construção
AAB01	23	75	PVC	3	1.976
AAB02 (*)	816	75	PVC	-1	1.978
AAB03 (*)	696	100	PVC	120	1.989
AAB04	316	150	F°F°	60	1.992
	570	150	Cimento Amianto		
	714	100	Cimento Amianto		
	116	100	F°F°		

(*) Unidades paradas

4.1.2 Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta

O sistema possui uma estação elevatória de água bruta em operação (EEAB05) que recalca a água do reservatório apoiado 01 (RA01) para o reservatório elevado 01 (T01) através da linha de recalque (AAB05) A elevatória é constituída por duas bombas centrífugas horizontais, sendo uma em operação e uma para reserva. A capacidade instalada da EEAB05 é de 72 m³/h, 125 mca e 60 CV.

A adutora de água bruta 05 (AAB05) opera atualmente com uma vazão de 17,7 L/s. Possui 1.100 m de extensão em tubulação de ferro fundido com diâmetro 150 mm e 428 m de tubulação de cimento amianto também com diâmetro de 150 mm. Seu desnível geométrico é de 114,41 m.



O trecho em cimento amianto da AAB05 vêm apresentando rompimentos ocasionais, o que indica vencimento da vida útil e necessidade de remanejamento.

Foto 4 - Vista interna - equipamentos da EEAT 01



Os equipamentos eletromecânicos apresentam bom estado de conservação.

Quanto à adutora, será necessário o remanejamento do trecho em cimento amianto, numa extensão de 428 m. É recomendável que a substituição seja feita até 2.018 quando a AAB completará 30 anos de operação. Nessa mesma oportunidade o trecho em FºFº deverá ser limpo e revestido.

4.1.3 Tratamento de água

A água bruta recebe tratamento na entrada do reservatório elevado 01 (T01) através da aplicação de produtos químicos. São utilizadas bombas dosadoras microprocessadas, que dosam proporcionalmente a vazão, para a desinfecção e fluoretação.

Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento são:

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

O processo de tratamento é monitorado pelo sistema de monitoramento e controle da SABESP através de analisadores de bancada dos parâmetros: cloro residual e flúor da água tratada.

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



4.2 SISTEMA DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

4.2.1 Reservação

O sistema de abastecimento de água conta com duas unidades de reservação:

Tabela 5 - Reservação existente

Unidade de reservação	Tipo	Capacidade (m³)	Material	Execução
T01	Elevado	250	Concreto	1.958
RA01	Apoiado	100	Concreto	1.978

As águas dos poços são reunidas e armazenadas no reservatório apoiado 01 (RA01). Dele, são recalçadas pela estação elevatória de água bruta 05 (EEAB 05) para o reservatório elevado 01 (T01). Do reservatório elevado 01 (T01) é feita a distribuição nas redes em uma única zona de pressão.

Foto 5 - Reservatório Apoiado 01 (RA01)

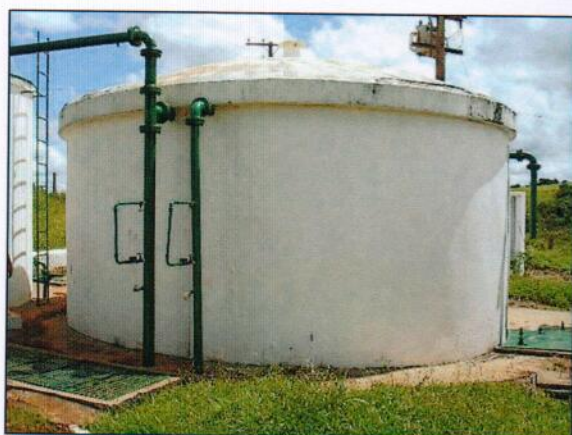


Foto 6 - Reservatório Elevado 01 (T01)



O volume total de reservação existente é de 350 m³.

4.2.2 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água existente em Itirapuã possui extensão total de 17.408 m, sendo 1.772 m de redes primárias e 15.636 m de redes secundárias, conforme Tabela 6 abaixo:



Tabela 6 - Rede de água existente

Material	Diâmetro	
	(m)	(mm)
Cimento amianto	514	150
PVC	548	100
PVC	710	75
7.11€	50	Cimento amianto
8.52€	50	PVC
17.40	TOTAL	

O sistema de ser v uma única zona de pressão que po abastecida por gr com prepelo reservatório elevado 01 (T01) 14 e 45 mca.

isualizada na Figura 4. Ela é ssões estáticas variando entre

As ocorrências de vazamentos e rompimentos de redes são es brádicas. O monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é feit pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da abesp situado em Franca através de coleS para análises apadivaranes em nível 35 distribuídos pelç pontos d narâmetros esta cidade. atendendo os p- u abelecidos em Portaria d cidade de Água do Potabi Ministério da Saúde.

Existem aproxima de de cimento amia:damente 5.051m de re que nto, diâmetro de 50 mm é rec cujo remanejament omendável.

4.2.3 Ramais D are, Cavaletes e Micromedição

Em dezembro de contava com a seguinte 2,015 a cidade ações g, e quantidade de li

Tabela 7 - Núme

C
Re
C
In
I

nomias de água de Itirapuã erro de ligações e eco

Nº de ligações	Nº de econ	categoria	Nº
1.673		residencial	
132		comercial	
13		industrial	
30		Pública	
7		Mista	
1.855		Total	

n dezembro de 2015

nomias
1.680
138
14
31
-
1.863

Os ramais de água pelo controle de perdas id os ramais provocados pre seja das conexões de interl m intenso trabalho com as normas de fabricação evelou altamente satisfat desempenho manifestame

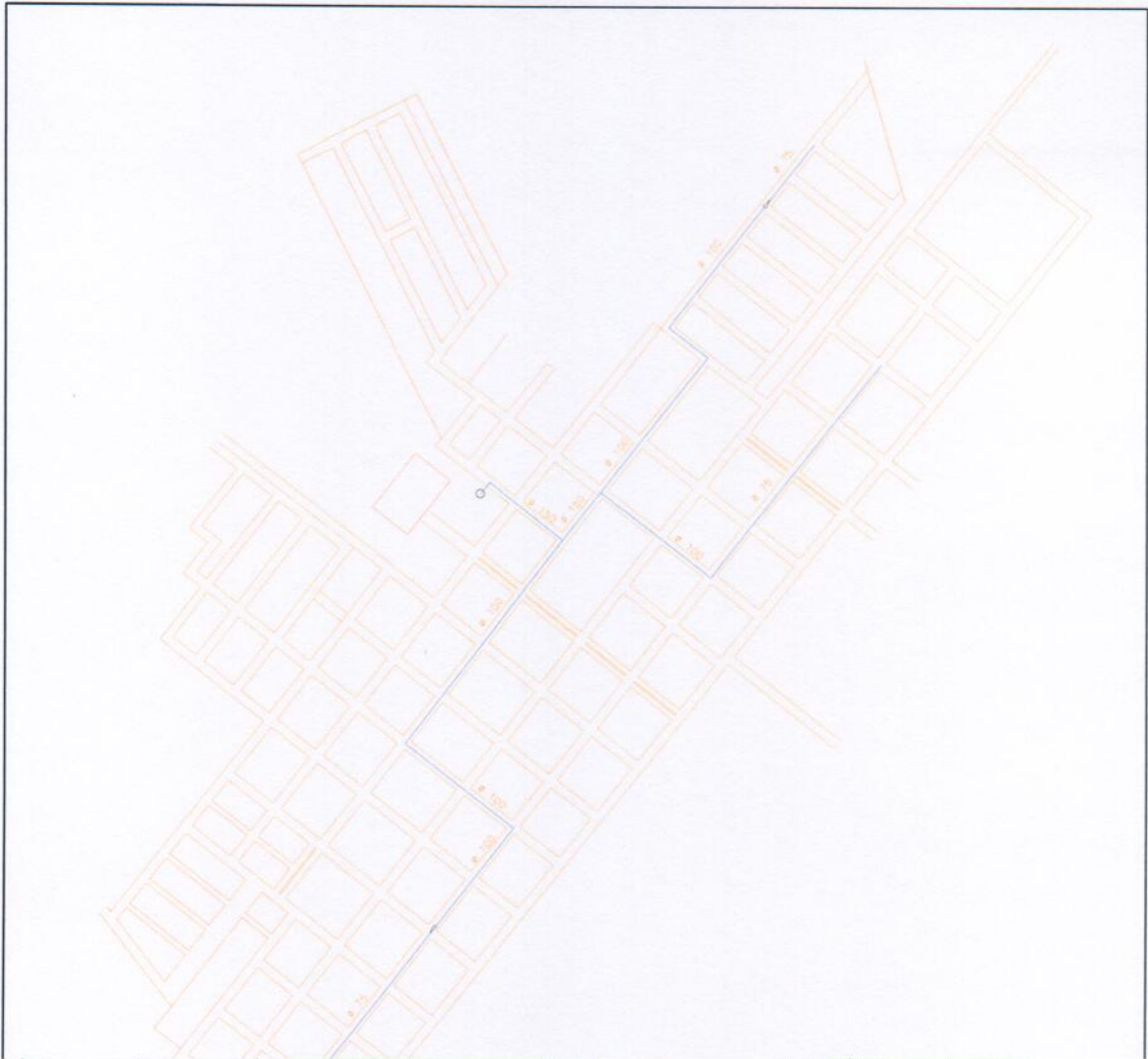
a grande maioria, em PEA existentes são, n responsáveis a maior parte da perda físic entificaram que vazamentos desempenho insatisfatóriç dominantemente stituíntes, própria tubulação. Por esse nigação seja da pr senvolveu esses materiais e foi proc os fornecedores (completa utilização e assentamento. (dos materiais, u trabalho se que ramais executados der ório mostrando (cnica têm te superior.

D. Os técnicos res a é causada por v dos materiais cor otivo a Sabesp de edida uma revisão O produto desse tr ntro dessa nova té





Figura 4 - Zona de Pressão - Única





Parte dos ramais de Itirapuã 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.

Todas as ligações de água de Itirapuã são dotadas de cavalete, mesmo porque o índice de micromedição é 100%. Os cavaletes não são totalmente padronizados, dada à idade das ligações existentes.

Há alguns anos a SABESP fez 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.

Pela idade, a maior parte dos cavaletes existentes em Itirapuã não está de acordo com esse modelo. Sua introdução será feita paulatinamente.

Quanto à hidrometria a situação da cidade de Itirapuã 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 sua importância para o controle de perdas, deve ter continuidade.

4.3 AUTOMAÇÃO

O processo do Sistema de Abastecimento de Água do município de Itirapuã é monitorado desde a captação até a distribuição pelo Centro de Controle Operacional situado em Itirapuã e Franca, através de Telemetria e Telecomando à Distância.

Para o monitoramento e automação 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.

4.4 CONTROLE DE PERDAS

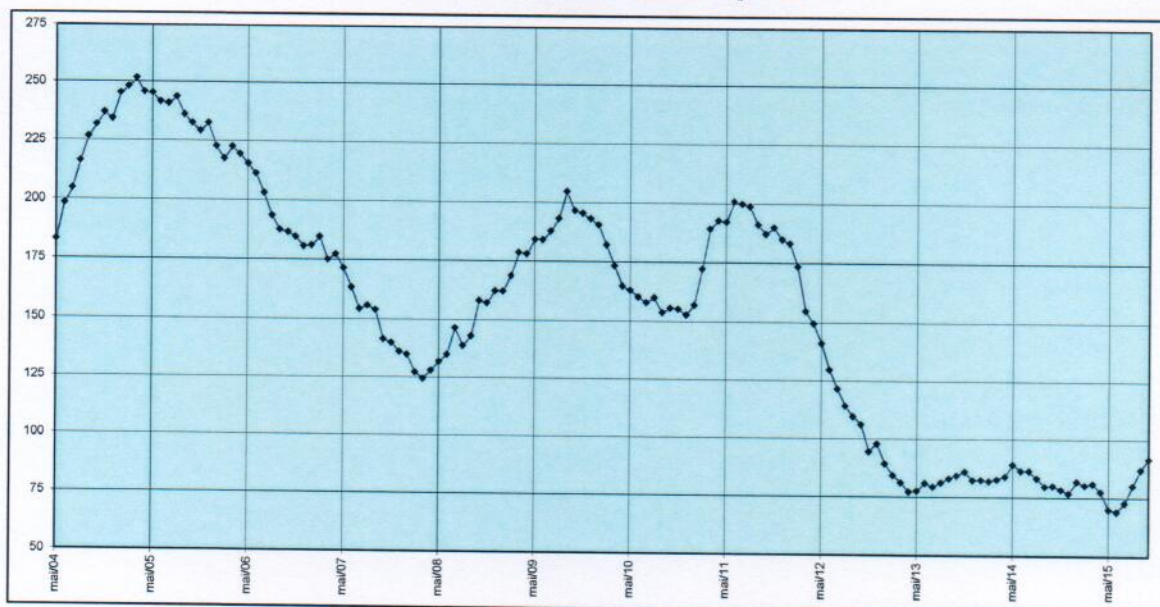
O gráfico a seguir mostra a evolução do índice de perdas no sistema de água desde 2004.

Verifica-se uma importante redução entre 2.004 e 2.008, uma queda no desempenho em entre 2008 e 2009 e importante recuperação nos anos de 2.012 e 2.013, índice mantido até o presente.



O controle e redução das perdas devem ser prioritários em função da importância desses indicadores no sentido da eficiência econômica e 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

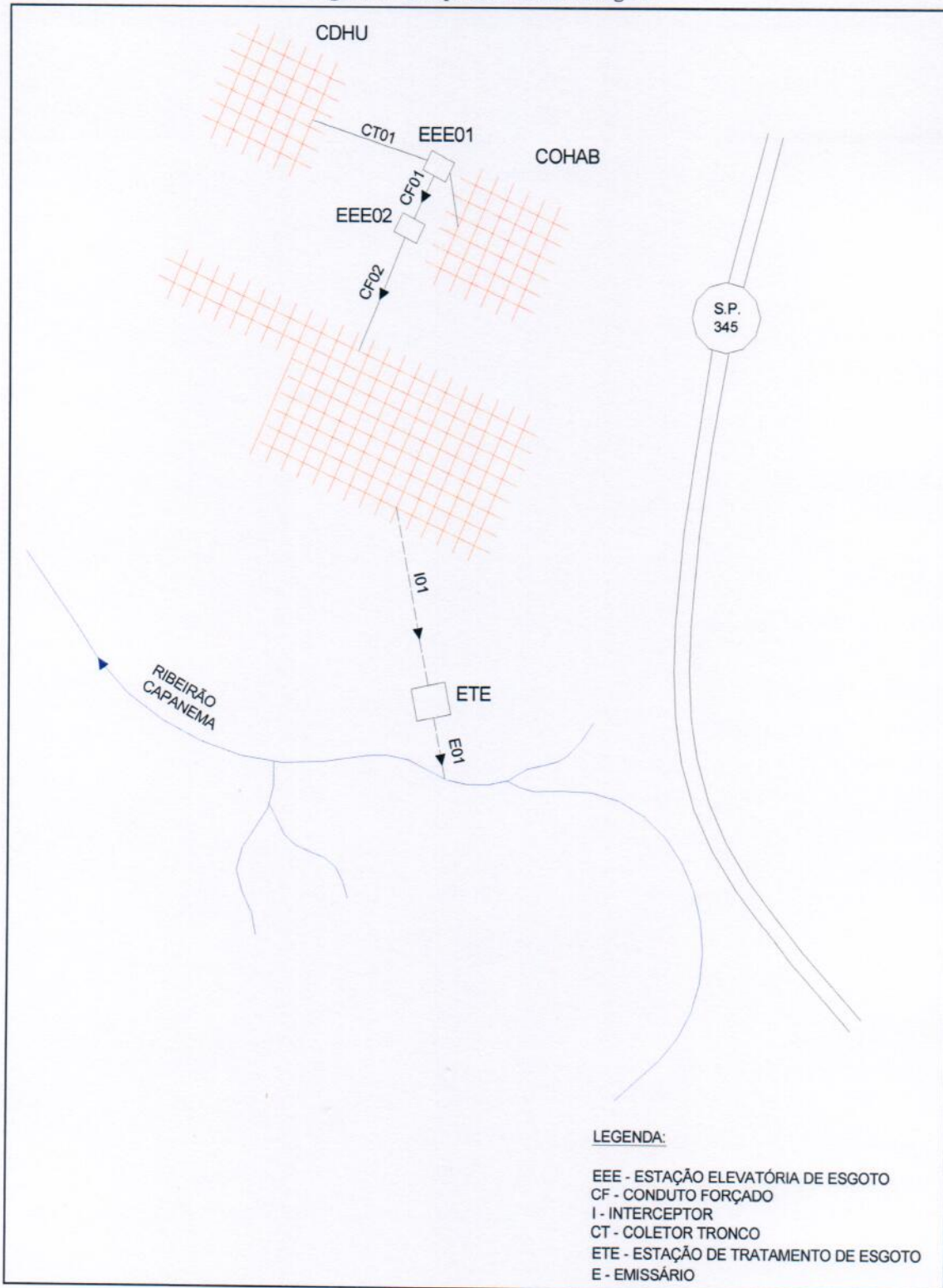
5.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

A exemplo do que ocorre com o abastecimento de água, exceto pelo bairro Águas Claras, pode-se dizer que a cobertura da coleta, afastamento e tratamento de esgoto está universalizada em Itirapuã, ainda que nem todos estejam conectados por motivos como: soleira baixa, desinteresse do proprietário do imóvel e outros.

O sistema possui duas bacias de esgotamento (sub-bacias I e II). Na sub-bacia I estão em operação duas estações elevatórias de esgoto a EEE01 e EEE02. A EEE01 encaminha os esgotos coletados até a EEE02 que os reverte para a sub-bacia II. Os esgotos coletados pela rede da sub-bacia II e a contribuição da sub-bacia I são encaminhados por gravidade para a estação de tratamento pelo interceptor 01 (I01). A figura abaixo mostra o esquema de funcionamento do sistema.



Figura 5 - Croqui do sistema de esgoto



Rui Gonçalves
Prefeito Municipal
RG Nº 18.605.228-5



5.2 SISTEMA DE COLETA DE ESGOTOS

5.2.1 Ramais Domiciliares

Em dezembro de 2015 o sistema de coleta contava com 1.818 ligações atendendo a 1.826 economias de esgoto.

Tabela 8 - Número de ligações e economias de esgoto de Itirapuã em dezembro de 2008

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	1.654	1.661
Comercial	124	130
Industrial	6	7
Pública	27	28
Mista	7	
Total	1.818	1.826

A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 98,0%. 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 de esgoto possui 15.331 m, conforme tabela abaixo.

Tabela 9 - Rede de esgoto existente

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
150	Tubo cerâmico	14.681
100	Tubo cerâmico	650
Total		15.331

As redes apresentam bom estado de conservação e capacidade suficiente para atendimento à demanda. Não são frequentes problemas operacionais mais graves, restringindo-se aos de rotina.

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

Em períodos de chuvas havia várias ocorrências de retornos de esgotos nas residências devido ao lançamento de águas pluviais nas redes coletoras. A partir de 2005 esse problema foi minimizado através da instalação de válvulas de retenção de esgotos nos locais problemáticos.

Apesar dessa solução paliativa, esse é um problema antigo não totalmente solucionado, pois os responsáveis pela administração do serviço de coleta de esgoto não conseguem reverter a situação por não ter 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.

5.3 SISTEMA DE AFASTAMENTO DE ESGOTO

5.3.1 Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque

O sistema possui duas estações elevatórias de esgoto (EEE01 e EEE02), ambas localizadas na Rua Alfredo Félix de Souza. A EEE01 recalca, através da linha de recalque CF01, os esgotos coletados na sub-bacia I para a EEE01. Essa, por sua vez recalca, através das linhas de recalque CF02, todo o esgoto coletado na sub-bacia I para a sub-bacia II.

Os esgotos coletados do bairro da COHAB e dos conjuntos habitacionais Durval Alves da Silva e Pedro Alves da Silva, na sub-bacia I, são encaminhados através do coletor tronco 01 (CT01) até a elevatória EEE01 que os recalca para a EEE02.

A EEE02 não recebe contribuição de esgotos direta de rede coletora, mas apenas a contribuição da EEE01. Os esgotos são recalcados até o PV existente, localizado no cruzamento das Ruas Coronel Antonio Beltrudes e Rua São Sebastião, na sub-bacia II.

As elevatórias utilizam duas bombas submersíveis, uma em operação e outra em reserva, instaladas em um poço de sucção tipo úmido. Não dispõem de gerador, gradeamento e caixa de areia. Existe um poço pulmão na EEE01. A retenção dos materiais grosseiros é feita através de um cesto instalado no interior do poço.

A capacidade instalada das estações elevatórias:

- Estação elevatória EEE01 - Bombas Flygt, modelo CP 3085-2 polos - 8,3 L/s, 15 mca e 4,0CV
- Estação Elevatória EEE02 - Bombas Flygt, modelo CP 3126-4 polos - 45 L/s, 9 mca e 11,0CV

As linhas de recalque têm as seguintes características.

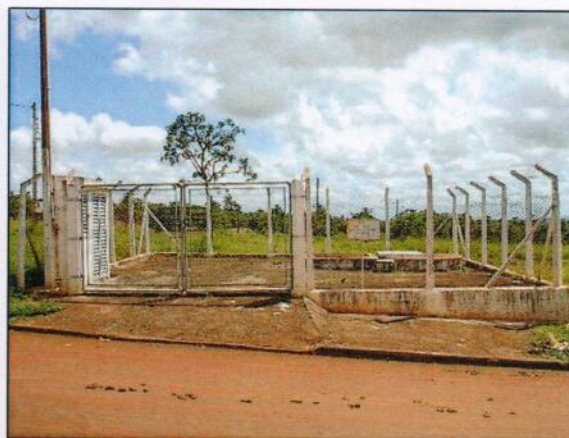
Tabela 10 - Características das linhas de recalque

Unidade	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material	Desnível Geométrico (m)	Ano Construção
CF01	130	75	PVC	18	1.986
CF02	300	150	FF	15	1.978

Foto 7 - Estação Elevatória 01 (EEE01)



Foto 8 - Estação Elevatória 02 (EEEE02)



5.3.2 Coletores tronco, interceptores e emissários

Os esgotos coletados dos bairros: COHAB e conjuntos habitacionais Durval Alves da Silva e Pedro Alves da Silva, na sub-bacia I, são encaminhados através do coletor tronco 01 (CT01).

Os esgotos coletados pela rede da região centro-sul da sub-bacia II são encaminhados ao emissário final pelo coletor tronco 2 (CT02).

O emissário final transporta os esgotos coletados até a entrada da ETE.

As características dessas linhas são as seguintes:

Tabela 11 - Coletores tronco e interceptores existentes

Unidade	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
CT01	714	150	TC
	100	200	TC
	62	150	TC
CT02	804	200	TC
Emissário	195	200	TC

5.4 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

A estação de tratamento de esgoto é composta por gradeamento, caixa de areia, uma lagoa anaeróbia, uma lagoa facultativa e uma de maturação, operando em série. O início de operação ocorreu em 1988, há 28 anos.

A capacidade nominal instalada é de 13,3 L/s. A vazão média diária tratada atual é 71,4% da capacidade nominal.



A estação de tratamento de esgotos possui a Licença de Operação N° 27004592 emitida pela CETESB - Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo em 15/09/2015 com validade até 15/09/2020 para a vazão média de 13,1 L/s.

O efluente oriundo do tratamento é lançado através do emissário final no Ribeirão Capanema (Classe 4), sendo que a vazão média lançada atualmente igual a 9,5 L/s e a vazão $Q_{7,10}$ (Vazão mínima média para sete dias consecutivos e período de retorno de 10 anos) do corpo d'água é de 111,41 L/s.

O Decreto 8.468 de 08/09/76, no artigo 18, que trata dos Padrões de Emissão, determina que o valor máximo da $DBO_{5,20}$ (Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias, a 20°C) deve ser de 60 mg/l. Caso esse limite seja ultrapassado a redução de carga orgânica por processos de tratamento deve ser no mínimo de 80%.

Entre 2012 e 2014 o sistema de tratamento apresentou uma redução média de 93% da carga orgânica afluyente conforme análises realizadas trimestralmente pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp situada em Franca, cumprindo o exigido pela legislação estadual.

Existem dois pontos de monitoramento do Ribeirão Capanema. O primeiro localizado a 100 m à montante do ponto de lançamento do efluente da ETE e o segundo a 500 m à jusante.

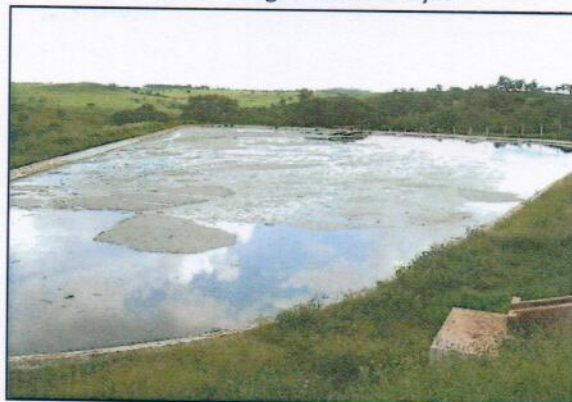
Foto 9 - Lagoa anaeróbia



Foto 10 - Lagoa facultativa



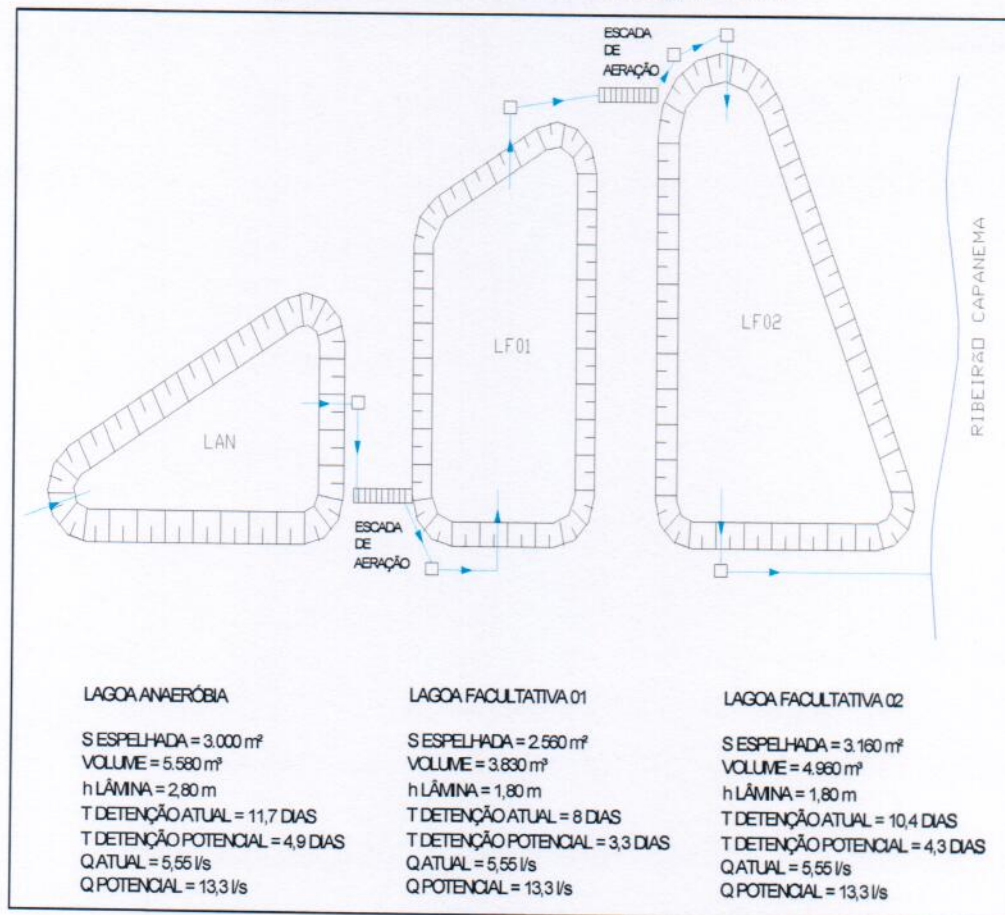
Foto 11 - Lagoa de maturação





A estação de tratamento de esgoto não apresenta problemas operacionais, sendo somente necessária à manutenção da área e limpezas rotineiras.

Figura 6 - Sistema de tratamento de esgoto - ETE



6. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

6.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Para a evolução populacional utilizou-se estudos da Fundação SEADE cujos resultados são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 12- População urbana

Ano	População Urbana (hab)	Domicílios Urbanos Totais (un)	Taxa de Crescimento da População (% aa)	Taxa de Crescimento Domicílios (% aa)	População / Domicílio (hab/dom)
2015	5.201	1.732			3,00
2016	5.250	1.772	0,94%	2,31%	2,96
2017	5.300	1.812	0,95%	2,26%	2,92



Ano	População Urbana (hab)	Domicílios Urbanos Totais (un)	Taxa de Crescimento da População (% aa)	Taxa de Crescimento Domicílios (% aa)	População / Domicílio (hab/dom)
2018	5.350	1.854	0,94%	2,32%	2,89
2019	5.400	1.896	0,93%	2,27%	2,85
2020	5.447	1.936	0,87%	2,11%	2,81
2021	5.492	1.974	0,83%	1,96%	2,78
2022	5.538	2.013	0,84%	1,98%	2,75
2023	5.583	2.052	0,81%	1,94%	2,72
2024	5.628	2.092	0,81%	1,95%	2,69
2025	5.670	2.130	0,75%	1,82%	2,66
2026	5.709	2.165	0,69%	1,64%	2,64
2027	5.747	2.200	0,67%	1,62%	2,61
2028	5.785	2.237	0,66%	1,68%	2,59
2029	5.823	2.273	0,66%	1,61%	2,56
2030	5.857	2.306	0,58%	1,45%	2,54
2031	5.886	2.336	0,50%	1,30%	2,52
2032	5.915	2.366	0,49%	1,28%	2,50
2033	5.943	2.396	0,47%	1,27%	2,48
2034	5.972	2.426	0,49%	1,25%	2,46
2035	5.997	2.454	0,42%	1,15%	2,44
2036	6.018	2.479	0,35%	1,02%	2,43
2037	6.039	2.504	0,35%	1,01%	2,41
2038	6.060	2.529	0,35%	1,00%	2,40
2039	6.081	2.555	0,35%	1,03%	2,38
2040	6.097	2.579	0,26%	0,94%	2,36
2041	6.108	2.599	0,18%	0,78%	2,35
2042	6.118	2.619	0,16%	0,77%	2,34
2043	6.128	2.639	0,16%	0,76%	2,32
2044	6.138	2.659	0,16%	0,76%	2,31
2045	6.145	2.678	0,11%	0,71%	2,29

6.2 ÁREA DE PROJETO

A área urbanizada atual é mostrada na figura da página seguinte. As densidades atuais são as seguintes:

Tabela 13 - Densidades atuais

Item	Unidade	Valor
Área urbanizada	ha	114,4
População urbana	hab	5.201
Densidade populacional	hab/ha	45,5
Nº de economias de água	un	1.863
Densidade de economias de água	ec. ag/ha	16,3



Figura 7 - Área de urbanizada atual



Analisando as tendências de expansão urbana, identificaram-se as áreas prováveis de crescimento da cidade, incluindo os loteamentos já aprovados ou em fase de estudos.



As regiões mais propensas à urbanização possuem 84,0 ha, o que resulta nas densidades futuras apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 14 - Densidades de fim de plano

Item	Unidade	Valor
Área urbanizada	ha	198,4
População urbana	hab	6.145
Densidade populacional	hab/ha	31,0
Nº de economias de água	un	2.881
Densidade de economias de água	ec. ag/ha	14,5

A área de expansão adotada resulta, portanto, num decréscimo de 31,9% na densidade populacional e de 10,8% na densidade de economias de água, o que é coerente com o que vem sendo observado na maioria das cidades paulistas.

Sendo assim, a área de projeto adotada é a área apresentada na figura da página seguinte.

6.3 ÍNDICE DE ATENDIMENTO

Atualmente a cobertura dos sistemas de água e esgoto está universalizada. Admite-se que essa universalização será mantida até o final do período de projeto.

Cabe lembrar que a universalização significa que todos os imóveis têm condições de ter acesso aos sistemas públicos de água e esgoto sabendo, porém, que índices reais de 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.

6.4 ÍNDICE DE PERDAS

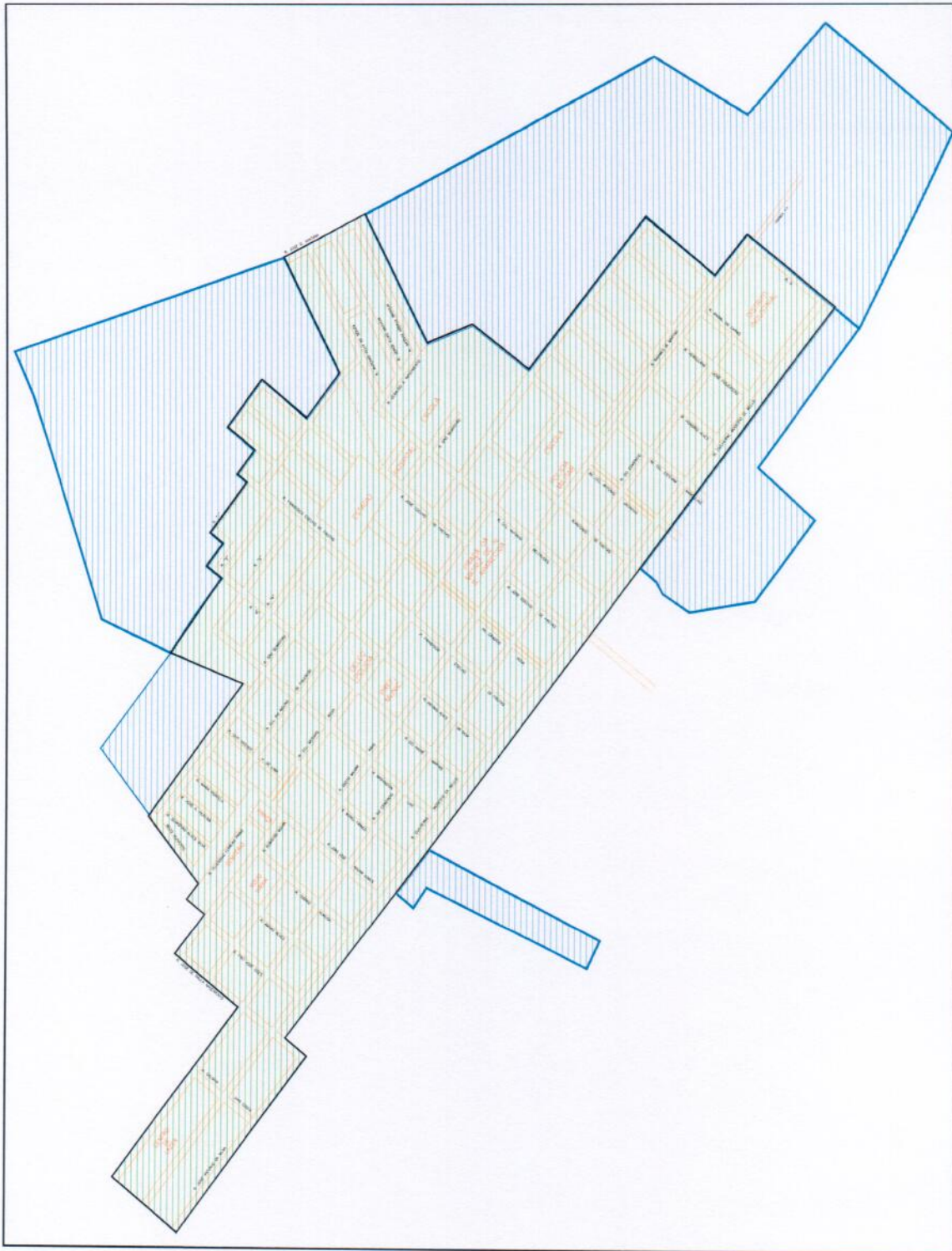
Conforme visto no item 0, o valor do índice de perdas nos últimos anos tem sido em torno de 80 L/ramal x dia. Trata-se de um desempenho excelente, muito acima da média dos municípios brasileiros.

Porém, sempre haverá o risco de que esse desempenho não se repita por alguns períodos e nesses períodos a cidade não pode sofrer com desabastecimento. Por esse motivo, para efeito de determinação das vazões necessárias aos sistemas de água e esgoto adotar-se-á que o índice de perdas variará de 111 L/ramal x dia no início de plano para 105 L/ramal x dia no fim de plano.

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



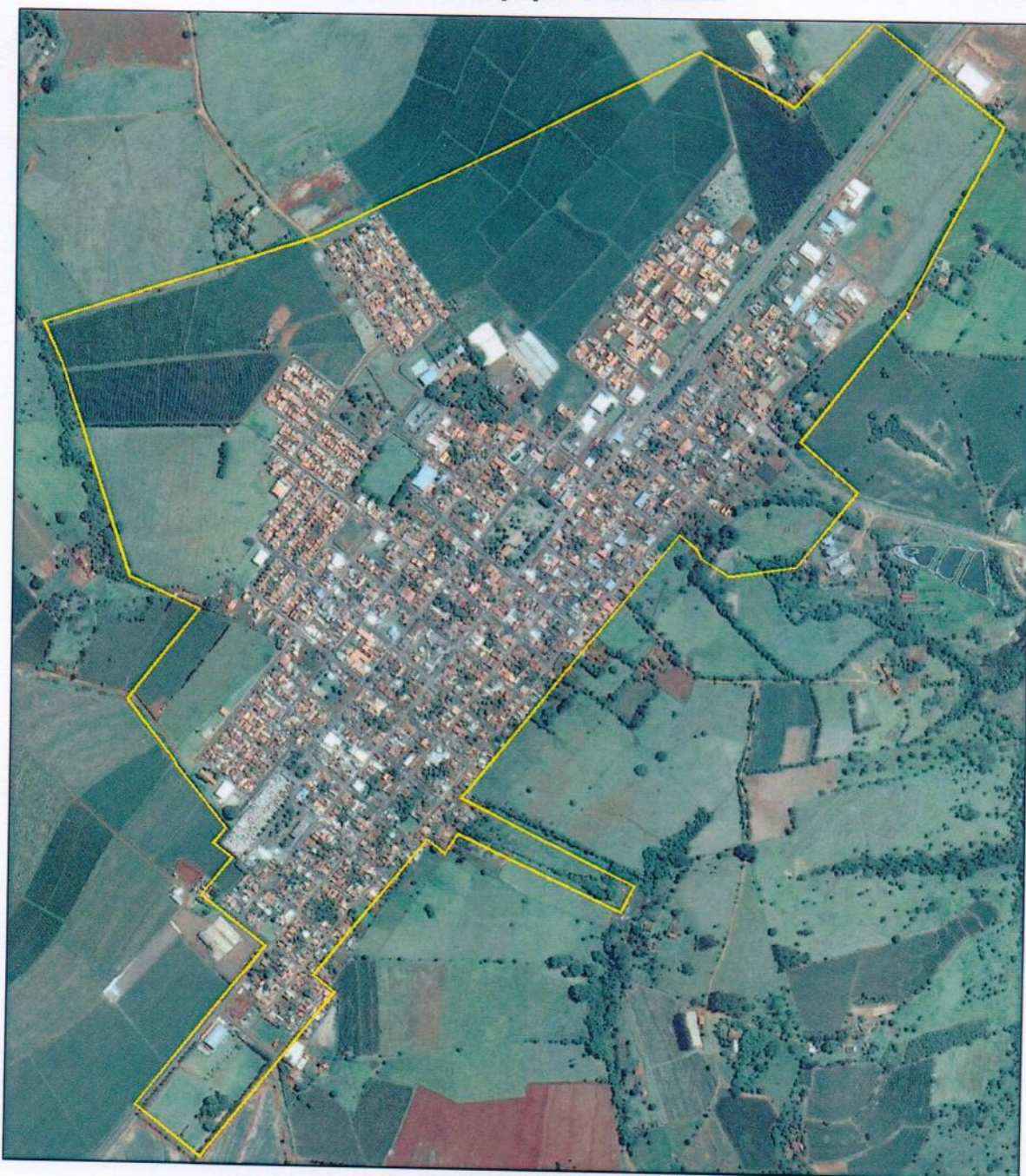
Figura 8 - Área de projeto



Rui Gonçalves
Prefeito Municipal
RG Nº 18.605.228-5



Figura 9 - Área de projeto - Foto de satélite



6.5 COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DIÁRIA E HORÁRIA

Foram adotados os valores recomendados pela literatura.

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



6.6 CAPACIDADE NOMINAL DE PRODUÇÃO

Para fins de avaliação da capacidade do sistema de produção em relação às demandas necessárias, será considerado um período de funcionamento diário de 20 horas e a capacidade nominal dos poços. Logo a capacidade nominal de produção será:

- Poço 02 - PPS02: 2,8 L/s ou 202 m³/dia
- Poço 04 - PPS04: 14,0 L/s ou 1.008 m³/dia
- Total: 16,8 L/s ou 1.210 m³/dia (14,0 L/s em 24 hs)

6.7 VOLUME DE RESERVAÇÃO

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

Considerados os parâmetros discutidos nos itens anteriores determinou-se as variáveis de projeto constantes das tabelas a seguir.

Tabela 15- Sistema de água - projeção de população, ligações e economias

Ano	População Área Atendível	Domicílios Área Atendível	Índice de Atendimento. (%)	População Atendida (hab)	Ligações de Água	Economias de Água	Extensão da Rede de Água (m)
2016	5.250	1.772	97	5.092	1.898	1.906	22.486
2017	5.300	1.812	97	5.141	1.941	1.949	22.621
2018	5.350	1.854	97	5.189	1.986	1.994	22.756
2019	5.400	1.896	97	5.238	2.031	2.039	22.884
2020	5.447	1.936	97	5.283	2.073	2.082	23.007
2021	5.492	1.974	97	5.327	2.114	2.123	23.132
2022	5.538	2.013	97	5.372	2.156	2.165	23.257
2023	5.583	2.052	97	5.415	2.198	2.207	23.386
2024	5.628	2.092	97	5.459	2.241	2.250	23.508
2025	5.670	2.130	97	5.500	2.281	2.291	23.620
2026	5.709	2.165	97	5.538	2.319	2.329	23.733
2027	5.747	2.200	97	5.574	2.356	2.366	23.852
2028	5.785	2.237	97	5.611	2.396	2.406	23.967



Ano	População Área Atendível	Domicílios Área Atendível	Índice de Atendimento. (%)	População Atendida (hab)	Ligações de Água	Economias de Água	Extensão da Rede de Água (m)
2029	5.823	2.273	97	5.648	2.434	2.445	24.073
2030	5.857	2.306	97	5.681	2.470	2.480	24.170
2031	5.886	2.336	97	5.709	2.502	2.513	24.266
2032	5.915	2.366	97	5.737	2.534	2.545	24.362
2033	5.943	2.396	97	5.765	2.566	2.577	24.459
2034	5.972	2.426	97	5.793	2.598	2.609	24.549
2035	5.997	2.454	97	5.817	2.628	2.640	24.629
2036	6.018	2.479	97	5.837	2.655	2.666	24.709
2037	6.039	2.504	97	5.858	2.682	2.693	24.790
2038	6.060	2.529	97	5.878	2.709	2.720	24.873
2039	6.081	2.555	97	5.898	2.736	2.748	24.950
2040	6.097	2.579	97	5.914	2.762	2.774	25.015
2041	6.108	2.599	97	5.925	2.784	2.796	25.079
2042	6.118	2.619	97	5.934	2.805	2.817	25.143
2043	6.128	2.639	97	5.944	2.826	2.839	25.207
2044	6.138	2.659	97	5.954	2.848	2.860	25.269
2045	6.145	2.678	97	5.961	2.868	2.881	22.358

Tabela 16 - Projeção de volumes de água, vazões e volume de reservação

Ano	Volume Medido de Água (m³/Ano)	Índice de Perdas Microm. (L/ramal.dia)	Índice de Perdas Microm. (%)	Volume Produzido de Água (m³/Ano)	Q méd (L/s)	Q máx diária (L/s)	Q máx horária (L/s)	Reservação (m³)
2016	284.247	111	21	360.079	11,4	13,7	20,6	395
2017	288.931	111	21	366.494	11,6	14,0	20,9	402
2018	293.732	111	21	373.069	11,8	14,2	21,3	409
2019	298.649	111	21	379.805	12,1	14,5	21,7	417
2020	303.450	111	21	386.380	12,3	14,7	22,1	424
2021	308.017	111	22	392.635	12,5	15,0	22,4	431
2022	312.525	111	22	398.809	12,7	15,2	22,8	437
2023	317.091	111	22	405.064	12,9	15,4	23,1	444
2024	321.717	111	22	411.398	13,1	15,7	23,5	451
2025	326.283	111	22	417.653	13,3	15,9	23,9	458
2026	330.557	111	22	423.507	13,4	16,1	24,2	465
2027	334.655	105	21	424.240	13,5	16,2	24,3	467
2028	338.871	105	21	429.933	13,7	16,4	24,6	473
2029	343.144	105	21	435.705	13,9	16,6	25,0	479
2030	347.184	105	21	441.160	14,0	16,9	25,3	485
2031	350.872	105	21	446.142	14,2	17,0	25,6	491
2032	354.385	105	21	450.886	14,4	17,2	25,8	496
2033	357.898	105	21	455.630	14,5	17,4	26,1	501
2034	361.411	105	21	460.374	14,7	17,6	26,4	506
2035	364.806	105	22	464.960	14,8	17,8	26,6	511
2036	367.909	105	22	469.151	14,9	17,9	26,9	516



Ano	Volume Medido de Água (m³/Ano)	Índice de Perdas Microm. (L/ramal.dia)	Índice de Perdas Microm. (%)	Volume Produzido de Água (m³/Ano)	Q méd (L/s)	Q máx diária (L/s)	Q máx horária (L/s)	Reservação (m³)
2037	370.837	105	22	473.104	15,1	18,1	27,1	520
2038	373.764	105	22	477.058	15,2	18,2	27,3	525
2039	376.750	105	22	481.090	15,3	18,4	27,6	529
2040	379.677	105	22	485.044	15,4	18,5	27,8	533
2041	382.253	105	22	488.523	15,5	18,7	28,0	537
2042	384.595	105	22	491.686	15,6	18,8	28,2	541
2043	386.937	105	22	494.849	15,7	18,9	28,3	544
2044	389.279	105	22	498.011	15,8	19,0	28,5	548
2045	391.562	105	22	501.095	15,9	19,1	28,7	551

6.10 PROJEÇÃO DE VAZÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

As vazões de esgotos sanitários foram calculadas com base nos volumes produzidos de água e considerando os parâmetros dos itens 6.5 e 6.8, anteriormente definidos.

Tabela 17- Sistema de esgoto - projeção de população, ligações e economias

Ano	Popul. Área Atendível	Domic. Área Atendível	Índice Atend. Água (%)	Índice Atend. Esgoto (%)	Índice Trat. Esgoto (%)	Popul. Atend. Esgoto (hab)	Ligações de Esgoto	Economias de Esgoto	Extensão de Rede Esgoto (m)
2016	5.250	1.772	97	96	100	5.035	1.860	1.868	17.319
2017	5.300	1.812	97	96	100	5.083	1.902	1.910	17.529
2018	5.350	1.854	97	96	100	5.131	1.946	1.955	17.749
2019	5.400	1.896	97	96	100	5.179	1.990	1.999	17.970
2020	5.447	1.936	97	96	100	5.224	2.032	2.041	18.180
2021	5.492	1.974	97	96	100	5.267	2.072	2.081	18.379
2022	5.538	2.013	97	96	100	5.311	2.113	2.122	18.584
2023	5.583	2.052	97	96	100	5.354	2.154	2.163	18.788
2024	5.628	2.092	97	96	100	5.397	2.196	2.206	18.998
2025	5.670	2.130	97	96	100	5.438	2.236	2.246	19.198
2026	5.709	2.165	97	96	100	5.475	2.273	2.283	19.382
2027	5.747	2.200	97	96	100	5.511	2.309	2.319	19.565



Ano	Popul. Área Atendida I	Domic. Área Atendida I	Índice Atend. Água (%)	Índice Atend. Esgoto (%)	Índice Trat. Esgoto (%)	Popul. Atend. Esgoto (hab)	Ligações de Esgoto	Economias de Esgoto	Extensão de Rede Esgoto (m)
2028	5.785	2.237	97	96	100	5.548	2.348	2.358	19.759
2029	5.823	2.273	97	96	100	5.584	2.386	2.396	19.948
2030	5.857	2.306	97	96	100	5.617	2.421	2.431	20.122
2031	5.886	2.336	97	96	100	5.645	2.452	2.463	20.279
2032	5.915	2.366	97	96	100	5.673	2.483	2.494	20.436
2033	5.943	2.396	97	96	100	5.699	2.515	2.526	20.594
2034	5.972	2.426	97	96	100	5.727	2.546	2.558	20.751
2035	5.997	2.454	97	96	100	5.751	2.576	2.587	20.898
2036	6.018	2.479	97	96	100	5.771	2.602	2.614	21.029
2037	6.039	2.504	97	96	100	5.791	2.628	2.640	21.161
2038	6.060	2.529	97	96	100	5.812	2.655	2.666	21.292
2039	6.081	2.555	97	96	100	5.832	2.682	2.694	21.428
2040	6.097	2.579	97	96	100	5.847	2.707	2.719	21.554
2041	6.108	2.599	97	96	100	5.858	2.728	2.740	21.659
2042	6.118	2.619	97	96	100	5.867	2.749	2.761	21.764
2043	6.128	2.639	97	96	100	5.877	2.770	2.782	21.869
2044	6.138	2.659	97	96	100	5.886	2.791	2.803	21.974
2045	6.145	2.678	97	96	100	5.893	2.811	2.823	22.074

Tabela 18 - Projeção de volumes de esgoto e vazões

Ano	Volume Produzido de Água (m³/Ano)	Volume de Esgoto (m³/Ano)	Q média (L/s)	Q máx diária (L/s)	Q máx horária (L/s)
2016	360.079	219.093	9,5	11,3	17,0
2017	366.494	222.766	9,6	11,5	17,3
2018	373.069	226.530	9,8	11,7	17,6
2019	379.805	230.386	9,9	11,9	17,9
2020	386.380	234.151	10,1	12,1	18,2



Ano	Volume Produzido de Água (m³/Ano)	Volume de Esgoto (m³/Ano)	Q média (L/s)	Q máx diária (L/s)	Q máx horária (L/s)
2021	392.635	237.732	10,2	12,3	18,4
2022	398.809	241.266	10,4	12,5	18,7
2023	405.064	244.847	10,5	12,7	19,0
2024	411.398	248.474	10,7	12,8	19,3
2025	417.653	252.054	10,8	13,0	19,5
2026	423.507	255.406	11,0	13,2	19,8
2027	424.240	258.619	11,1	13,3	20,0
2028	429.933	261.924	11,2	13,5	20,2
2029	435.705	265.275	11,4	13,7	20,5
2030	441.160	268.443	11,5	13,8	20,7
2031	446.142	271.335	11,6	14,0	21,0
2032	450.886	274.090	11,8	14,1	21,2
2033	455.630	276.844	11,9	14,2	21,4
2034	460.374	279.598	12,0	14,4	21,6
2035	464.960	282.261	12,1	14,5	21,8
2036	469.151	284.694	12,2	14,6	22,0
2037	473.104	286.989	12,3	14,8	22,1
2038	477.058	289.285	12,4	14,9	22,3
2039	481.090	291.626	12,5	15,0	22,5
2040	485.044	293.921	12,6	15,1	22,7
2041	488.523	295.941	12,7	15,2	22,8
2042	491.686	297.777	12,7	15,3	22,9
2043	494.849	299.614	12,8	15,4	23,1
2044	498.011	301.450	12,9	15,5	23,2
2045	501.095	303.240	13,0	15,6	23,4

7. PROJETOS EXISTENTES

Não existem projetos atualizados dos sistemas de abastecimento de água e esgotos do município de Itirapuã.

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 de concessão será necessária a elaboração 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 capacidades e de necessidade de reabilitação de unidades operacionais, não se pretendendo, portanto, determinar as reais soluções técnicas de engenharia que serão implementadas no futuro.



8. VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES

8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.1.1 Sistema de Produção

A capacidade nominal total do sistema produtor de água é de 16,8 L/s operando 20 h/dia (item 6.6), suficiente para o atendimento de uma demanda de 14,0 L/s, 24 h/dia. A demanda máxima diária de início de plano é de 13,7 L/s, 24 h/dia e a demanda máxima prevista para o final de plano em 2045 é de 19,5 L/s, 24 h/dia ou 23,4 L/s, 20 h/dia.

Portanto a capacidade de produção do sistema já se encontra no limite quando se considera a demanda máxima diária de início de plano apresentada na Tabela 16. Na verdade, depois do acidente com o poço PPS03 as demandas máximas, quando ocorrem vem sendo atendidas por uma superexploração dos poços PPS01 e PPS04, durante alguns períodos, o que é viável por um período de tempo curto, suficiente para a perfuração de um novo poço.

Em maio de 2016 encontrava-se em licitação pela SABESP a perfuração de um novo poço, o PPS05, na mesma área do poço PPS03 para substituí-lo.

O novo poço, o PPS05, foi projetado para ter uma profundidade de 280 m e fornecer uma vazão de 40 m³/h (11,1 L/s), 20 h/d, devendo entrar em operação no segundo semestre de 2016. O poço utilizará toda a estrutura existente do poço PPS03: área, entrada de energia, tubulações e equipamentos e adutora.

Depois do início de operação do PPS05 a capacidade de produção passará a ser 27,9 L/s, 20 h/dia suficiente para o atendimento de uma demanda de 23,3 L/s, 24 h/dia, maior que a demanda máxima diária de final de plano de 19,5 L/s, 24 h/dia.

Admitindo uma vida útil de 40 anos para os poços, tem-se o ano provável em que eles deverão ser substituídos.

Tabela 19 - Características das Unidades Produtoras

Unidade Produtora	Ano de Perfuração	Ano de Substituição
PPS02	1.978	2.018
PPS04	1.992	2.032
PPS05	2.016	2.056

Consideradas as capacidades dos poços PPS04 e PPS05 de 11,6 L/s e 11,1 L/s, 24 h/dia, respectivamente, verifica-se que nenhum dos dois isoladamente é capaz de atender as demandas de início e fim de plano de 13,7 L/s e 19,1 L/s, 24 h/dia, respectivamente. Isso significa que qualquer acidente que venha a inviabilizar o aproveitamento de um dos dois poços, a exemplo do que ocorreu com o PPS03, significará severo desabastecimento da cidade por longo período.

Tendo em vista a necessidade de manutenção de condições satisfatórias de segurança operacional, deverá ser prevista a substituição do poço PPS02 por um novo poço, o PPS06, com

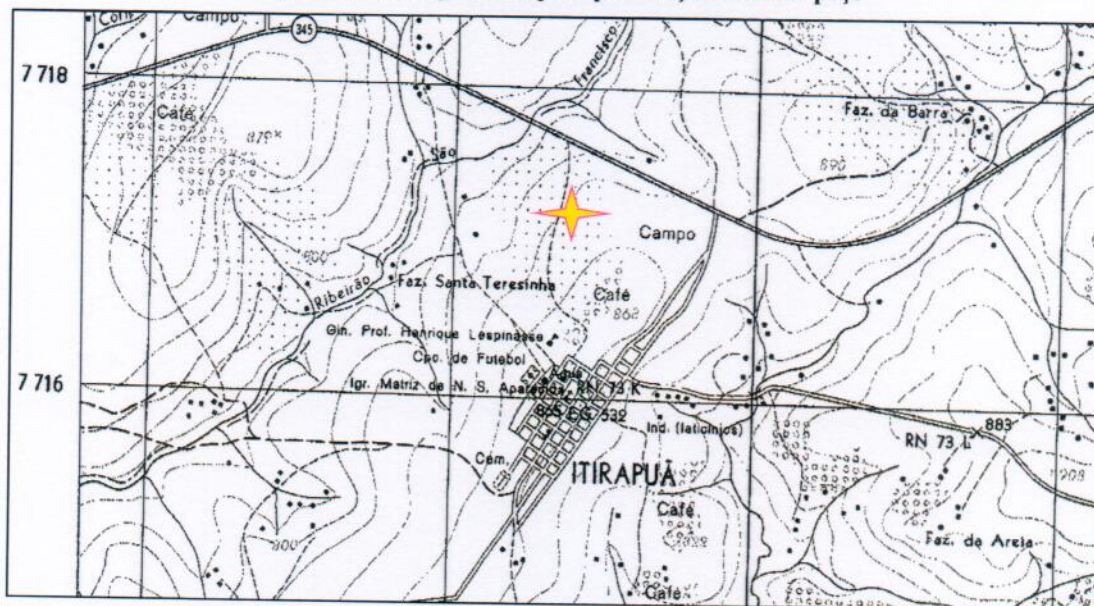


características semelhantes ao poço PPS05 na primeira metade do período de projeto. Posteriormente, poço PPS04 deverá ser substituído quando do vencimento de sua vida útil.

Dada a baixa produção do PPS02, não é conveniente a perfuração do PPS06 na mesma área.

Estudos hidrogeológicos preliminares indicaram a área provável para a perfuração de um poço que resulte em características semelhantes ao PPS05. Essa área é indicada na Figura 10.

Figura 10 - Área provável para perfuração de outro poço



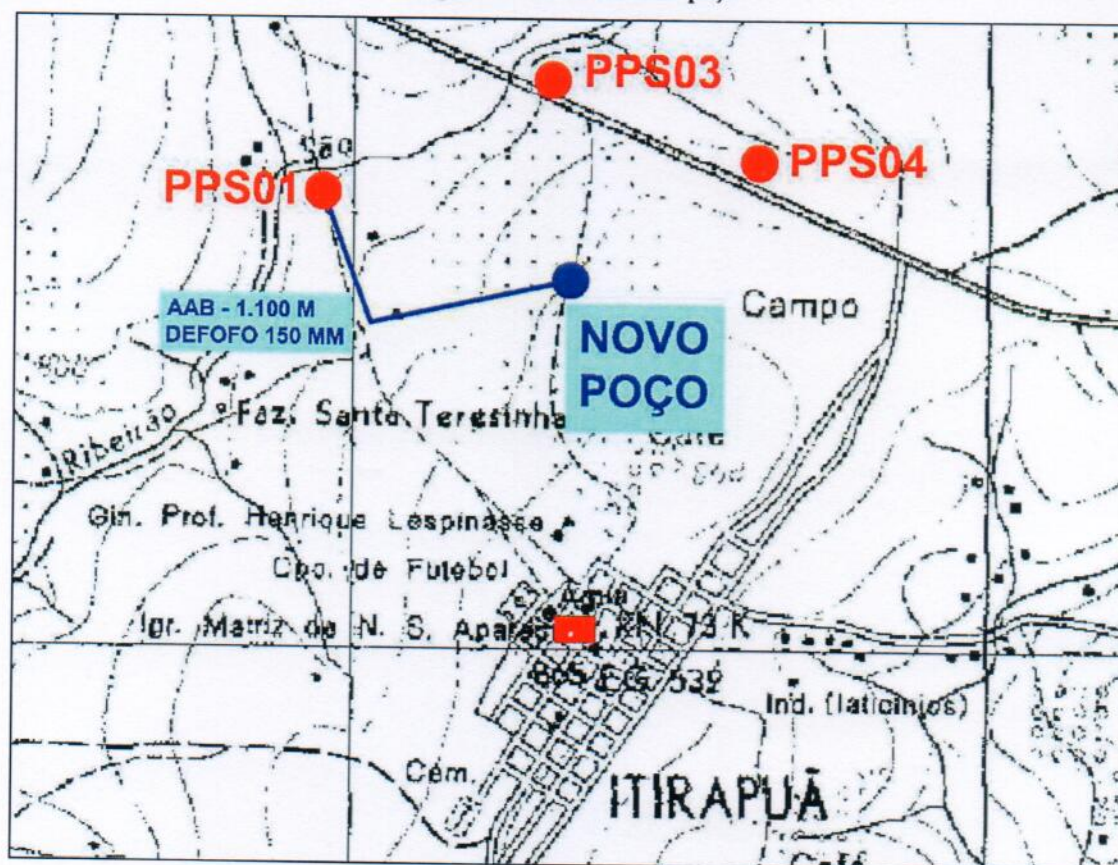
Esse novo poço necessitará de uma adutora cujo caminhamento provável seria o mostrado na figura da página seguinte.

A cada 15 anos deverá ser feita uma limpeza de caráter preventivo no poço P04.

As adutoras dos poços não apresentam vazamentos, nem outros problemas operacionais, mas deverão ser remanejados os trechos em fibrocimento da AAB04. Esse remanejamento deverá ser feito após a perfuração do PPS06 e a nova linha deverá empregar tubos PVC DeFoFo 150 mm, devendo ser substituído inclusive o trecho em FoFo 100 mm.



Figura 11 - AAB do novo poço



8.1.2 Sistema de Distribuição

8.1.2.1 Sistema de Reservação

A capacidade total de reservação dos reservatórios apoiado 01 (RA01) e elevado 01 (T01) é de 350 m³. Esse volume, considerada a capacidade mínima exigida pelas normas, não é suficiente para atendimento das demandas atual de 395 m³ e de final de plano de 551 m³.

Esse déficit de reservação deve ser compensado por uma maior capacidade de adução do sistema alimentador. A determinação desse acréscimo necessário será feita através da aplicação do coeficiente K3.

Para o reservatório elevado a vazão máxima diária de final de plano é de 19,1 L/s contra um volume de reservação de 250 m³, o que acarreta um K3 de 1,20. Logo, a EEAB05 e a AAB05 devem ter capacidade mínima de 22,9 L/s.

Conforme visto, a EEAB05 possui capacidade de recalque de 20 L/s. Logo, na segunda metade do período de projeto deverá ter os equipamentos trocados e ampliados para as seguintes características:



- Vazão: 22,9 L/s
- Altura manométrica: 137 mca
- Potência nominal: 75 cv
- Conjunto motobomba referência: Imbil BEW - 80/8, 1750 rpm, rotor 215 mm, $\eta = 67\%$

A adutora de água bruta AAB01 tem capacidade para atendimento até o final de plano, porém o trecho em fibrocimento, numa extensão de 428 m, deverá ser substituído na etapa imediata por uma tubulação em PVC DeFoFo com diâmetro de 150 mm, em vista dos problemas de rompimento que tem apresentado.

Para que os poços funcionem com a vazão máxima diária de fim de plano de 19,1 L/s é necessário que o volume total de reservação, considerados os reservatórios RA01 e T01 seja de 551 m³.

O volume total de reservação existente é de 350 m³ (250 m³ do elevado + 100 m³ do apoiado).

Ocorre que depois da entrada em operação do PPS05 haverá excedente de capacidade de produção, já que os poços terão capacidade de produção de 22,6 L/s, 24 h/d. Esse excedente será ainda maior quando o poço PPS02 for substituído quando a capacidade passará a ser 30,2 L/s, 24 h/d

Mantida a reservação existente (350 m³) e utilizando a teoria do K3, o atendimento da demanda máxima diária de final de plano de 19,1 L/s, 24 h/dia, exigirá uma adução mínima de 21,4 L/s (K3 = 1,12)

Consideradas as capacidades de produção dos poços de 22,6 L/s a 30,2 L/s, conclui-se que não há necessidade de aumento do volume de reservação.

Quanto às obras civis, será necessária a execução de reforma na estação elevatória de água bruta (EEAB05). Os reservatórios deverão passar por uma reabilitação estrutural.

8.1.2.2 Rede de Distribuição e Ligações

O sistema possui atualmente uma única zona de pressão abastecida por gravidade, com pressão máxima estática de 45 mca, dentro do limite máximo recomendado pela norma, não sendo necessária a redução das pressões, seja por setorização ou instalação de válvulas redutoras de pressão.

As redes secundárias não apresentam problemas de vazamentos, mas deverão ser remanejados 5.050 m em cimento amianto, diâmetro de 50 mm e seus respectivos ramais ao longo do próximo período, por motivos relacionados à vida útil e à natureza do material.

Quanto às redes primárias de cimento amianto, deverá ser remanejado um trecho próximo à saída do reservatório elevado, numa extensão de aproximadamente 514 m, com diâmetro de 150 mm, que tem apresentado constantes arrebentamentos.



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.

8.1.3 Sistema de Água do Bairro Águas Claras

O bairro Águas Claras dista 11 km do centro de Itirapuã e possui sistema público de abastecimento de água implantado pelo loteador, porém não é operado pela SABESP.

A operação do sistema de água desse bairro deverá ser feito pelo responsável pelos serviços de água e esgoto do município.

O bairro conta com 142 lotes de chácaras sendo que atualmente existem aproximadamente 50 chácaras ocupadas.

O projeto técnico para abastecimento de água da comunidade foi elaborado pela Empresa Pró-San Engenharia no ano de 2006. Não há cadastro do sistema implantado, porém há informações que a implantação seguiu rigorosamente o projeto.

Abaixo são apresentados parâmetros utilizados no projeto da Pró-San:

- Densidade demográfica: 5 hab/lote.
- População de saturação: 710 habitantes.
- Consumo per capita: 200 l/hab.dia.
- Coeficientes de reforço:
 - K1 - coeficiente do dia de maior consumo: 1,2
 - K2 - coeficiente da hora de maior consumo: 1,5
- Pressões na rede
 - Estática: máxima de 57,72 m.c.a.
 - Dinâmica: mínima de 9,69 m.c.a.
- Coeficiente de atrito (C): 140
- Adutora: pressurizada do poço artesiano ao reservatório elevado instalado no ponto mais alto da área. Vazão de 1,9 L/s. Diâmetro dimensionado de 50 mm
- Reservatório: 1/3 do volume do dia de maior consumo. Volume dimensionado de 56,80 m³. Previsão de instalação de um reservatório elevado de 39 m³ na 1ª etapa que será interligado a outro de mesmo volume a ser implantado numa 2ª etapa (ocupação de 50% dos lotes).
- Rede de distribuição: diâmetros de 50 mm e 75 mm em PVC classe 15.

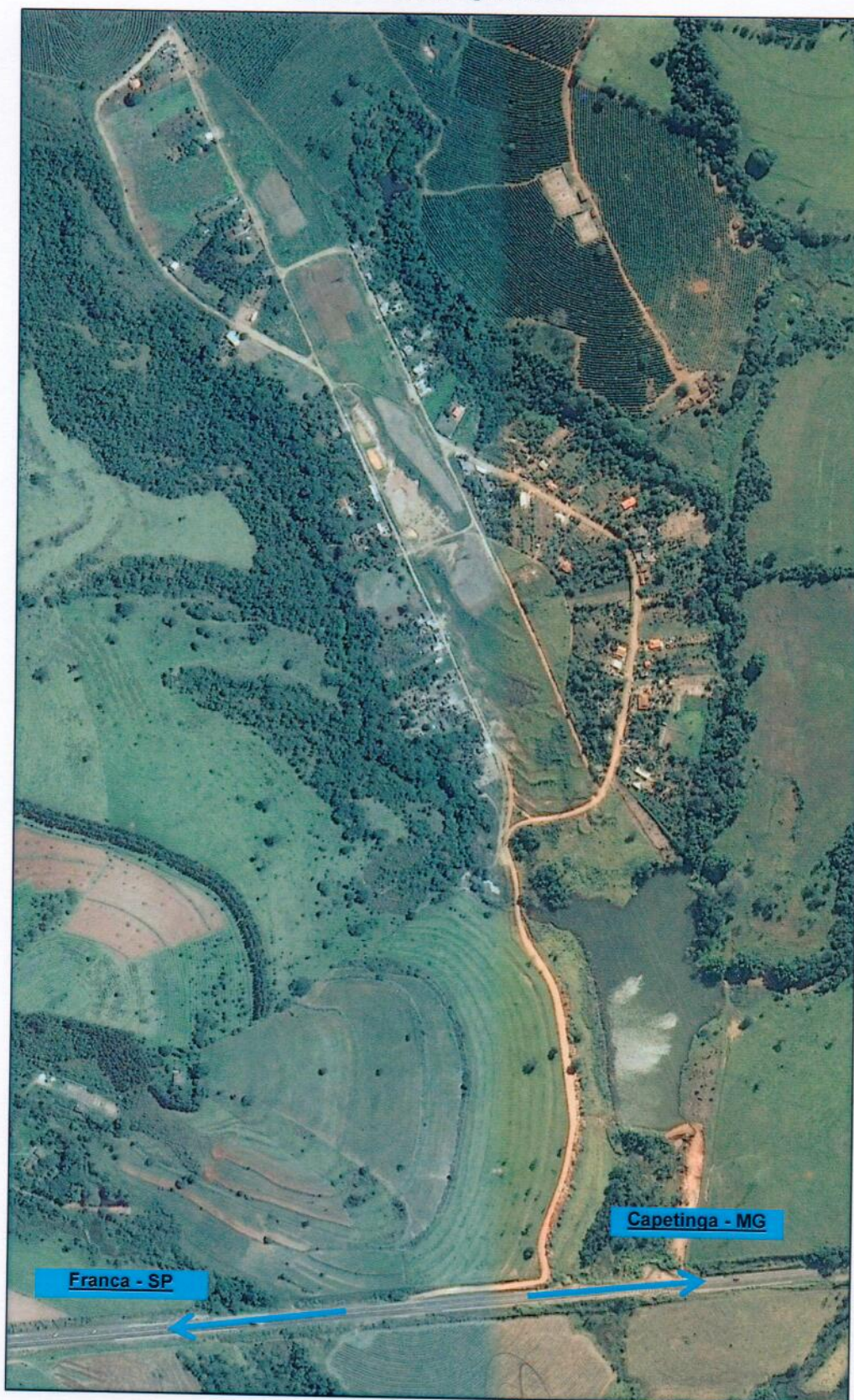


Figura 12 - Localização do bairro Águas Claras





Figura 13 - Bairro Águas Claras



Atualmente existe um poço implantado no local. A área do poço não é urbanizada, conforme pode ser observado na foto a seguir.

Foto 12 - Bairro Águas Claras - Área do poço



Foto 13 - Bairro Águas Claras - Cavalete do poço



Foto 14 - Bairro Águas Claras - Painel de comando do poço



Segundo o relatório da empresa que perfurou o poço (Marpen Construtora Ltda) o poço teria uma vazão de 10 m³/h. Porém, segundo informações o poço produz de cerca de 7 m³/h.

A água extraída do poço é recalçada para um reservatório tipo taça, metálico de 30 m³, de onde é distribuída para os lotes da comunidade.

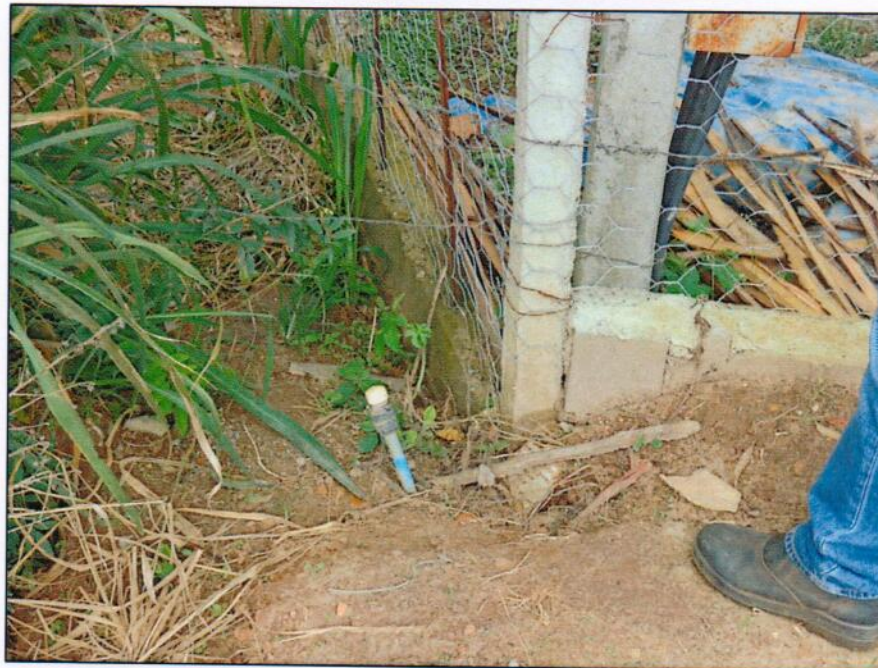
Foto 15 - Bairro Águas Claras - Reservatório elevado





Todos os lotes já possuem ligação preventiva de água. Os ramais de PEAD encontram-se capeados nos respectivos lotes, conforme pode ser observado na foto a seguir.

Foto 16 - Bairro Águas Claras - Ramais preventivos



Admitindo que o consumo médio mensal por economia do bairro Águas Claras tenha o mesmo comportamento que o da área urbana de Itirapuã, tem-se:

- Maior consumo médio mensal por economia entre 2004 a 2015: 14 m³/mês
- Situação atual:
 - Nº de consumidores: 50 un;
 - Consumo máximo diário (K1 = 1,2): 1,2 m³/h;
 - Capacidade de produção necessária (perdas de 150 L/ramal x dia): 1,5 m³/h, 24 h/dia e 1,6 m³/dia, 20 h/dia.
- Situação de saturação:
 - Nº de consumidores: 142 un;
 - Consumo máximo diário (K1 = 1,2): 3,3 m³/h;
 - Capacidade de produção necessária (perdas de 150 L/ramal x dia): 4,2 m³/h, 24 h/dia e 5,0 m³/h, 20 h/dia.

Para essas vazões é necessário:

- Capacidade de produção do poço: 5,0 m³/h, 20 h/dia;
- Diâmetro da adutora do poço (1,2 L/s): 50 mm
- Volume de reservação: 34 m³
- Máximo diâmetro da rede (1,8 L/s): 75 mm

Verifica-se, portanto que o sistema tem capacidade de atendimento.



Porém, há necessidade de sua adequação visando confiabilidade (aumento da segurança operacional), eficiência (diminuição dos custos operacionais) e qualidade (garantia da qualidade da água distribuída para a população). Sob esses aspectos os pontos críticos do sistema são:

- Poço profundo: apesar de ter capacidade, suas características construtivas não proporcionam a necessária confiabilidade;
- Qualidade da água: há necessidade de implantação de unidade de tratamento para desinfecção e fluoretação da água;
- Automação: há necessidade de completa automação do sistema com integração com um sistema de monitoramento que permita a detecção e informação de problemas operacionais on-line;
- Ramais prediais: os ramais prediais deverão ser adequados a padrões tecnologicamente mais atualizados visando o controle de perdas. Os ramais preventivos deverão ser eliminados, em vista da grande possibilidade de fraude que o isolamento do bairro proporciona.

Sendo assim, a integração do bairro à administração dos serviços público de água e esgoto de Itirapuã deverá considerar as seguintes ações:

- Adequação do poço existente incluindo:
 - Inspeção do poço e correção dos defeitos construtivos,
 - Desenvolvimento e limpeza do poço e teste de vazão,
 - Fechamento, urbanização e proteção (segurança patrimonial) da área,
 - Adequação dos equipamentos eletro e hidromecânicos;
- Implantação de unidade de tratamento de água (desinfecção e fluoretação)
- Completa automação dos sistemas de produção e distribuição de água e integração a um de monitoramento e informações a operadores localizados em Itirapuã.
- Reservatório elevado:
 - Reforma estrutural do reservatório, conservação e pintura;
 - Adequação dos equipamentos hidromecânicos;
 - Fechamento, urbanização e proteção (segurança patrimonial) da área;
- Perfuração de um novo poço profundo quando do vencimento da vida útil do poço existente e nova adutora de água bruta;

8.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

8.2.1 Rede Coletora e Ligações

Foi verificado que 2,9% das economias de água não são atendidas por coleta de esgotos. Trata-se de ligações factíveis relativas a imóveis tais como: terrenos vagos, praças, chácaras, etc.

As redes coletoras e ramais apresentam bom funcionamento. Não foram identificados problemas localizados ou generalizados que necessitem de remanejamentos ou troca dos ramais.

A previsão de remanejamento dos mesmos deverá ser feita exclusivamente pelo critério de vencimento da vida útil.



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

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.

8.2.2 Estação Elevatória de Esgotos e Linha de Recalque

A figura da página seguinte mostra a área de projeto dividida em bacias e a posição das elevatórias EEE01 e EEE02.

Essas estações elevatórias não são dotadas de gradeamento, caixa de areia e gerador. Apenas a EEE01 tem poço pulmão. Elas estão situadas em locais próximos a residências, o que representa risco de incômodo aos residentes em função de possíveis odores agressivos. Esta situação faz com que as condições operacionais destas unidades não sejam totalmente satisfatórias.

A EEE02 atualmente funciona como elevatória intermediária entre a EEE01 e o poço de visita de lançamento localizado na sub-bacia II.

Considerada a otimização do sistema de recalque de esgotos e a proximidade das unidades atuais das residências, no futuro é recomendável a implantação de uma única estação elevatória que substitua as atuais. Essa nova EEE será implantada em local mais apropriado para melhor atendimento às exigências técnicas e ambientais, dado que as atuais não dispõem de área útil para qualquer tipo de adequação.

Essa nova elevatória será destinada a receber os esgotos que já são coletados, pois as áreas de expansão serão ocupadas por novos loteamentos que serão responsáveis pela solução do afastamento dos esgotos neles gerados.

A vazão máxima horária estimada para essa nova implantada é de 5,6 L/s. A altura geométrica será cerca de 40 m.

A linha de recalque CF02 foi implantada em 1.978 utilizando tubos em ferro fundido. Naquela época os tubos de ferro fundido não possuíam revestimento especial para esgoto, o que favorece a corrosão química da tubulação. Em 2.016 essa linha completa 38 anos de operação. Assim, deverá ser prevista sua substituição quando da implantação da nova elevatória de esgoto.

A linha de recalque CF01 está em boas condições e poderá ser aproveitada.

Estima-se que o comprimento total da nova linha de recalque seja de 630 m. O diâmetro a ser implantado é de 100 mm e o material recomendado PVC JEI CL 15. No trecho da CF01 ela funcionará em paralelo.

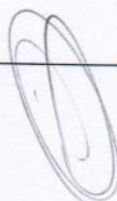
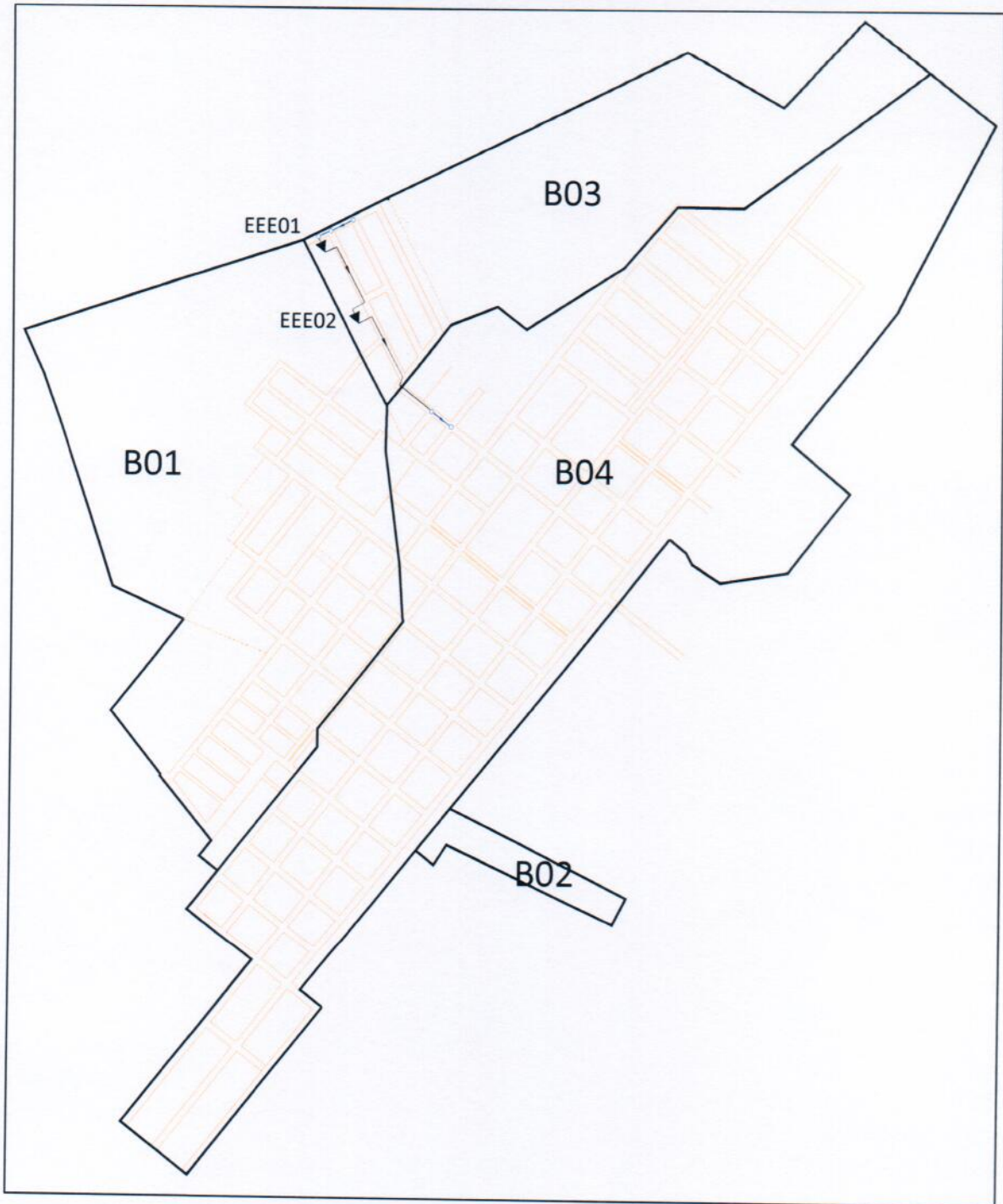




Figura 14 - Bacias de esgotamento da área de projeto e elevatórias existentes



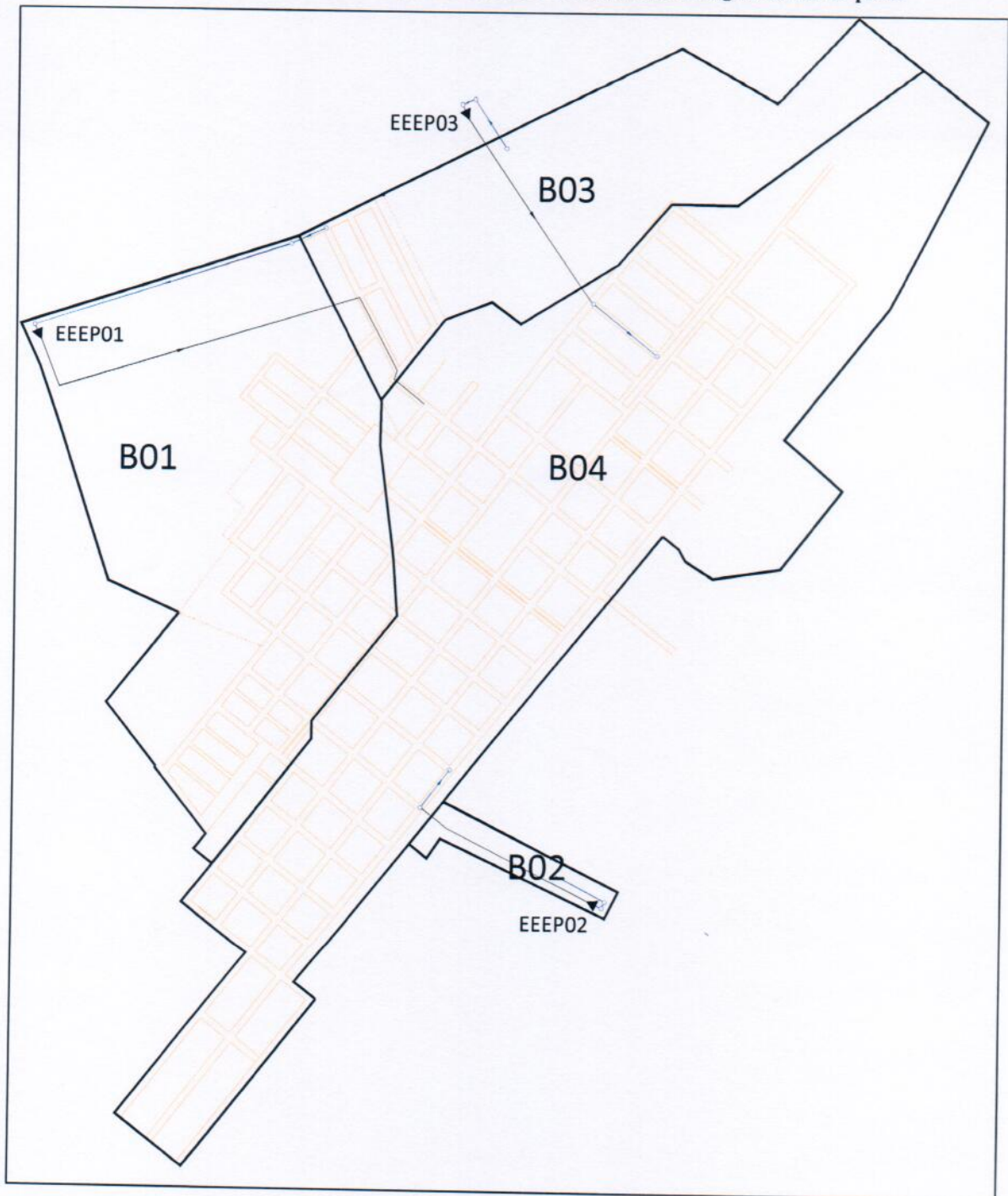
Há, ainda, a possibilidade de composição com empreendedores imobiliários privados quando os projetos dos novos loteamentos forem apresentados para aprovação.

A figura da página seguinte mostra a configuração mais racional para o sistema de afastamento de esgoto de Itirapuã.





Figura 15 - Melhor alternativa para o sistema de afastamento de esgoto de fim de plano



O sistema de afastamento de esgoto mais racional para o atendimento da área de projeto é constituído por uma única elevatória de esgoto no ponto mais baixo das bacias B01, B02 e B03.

Isso, muito provavelmente será verdadeiro para a bacia B02, em vista da sua forma.

Para a bacia B03, a possibilidade de uma única elevatória dependerá do número de loteamentos que serão empreendidos e da cronologia de implantação desses empreendimentos.

Rui Gonçalves
 Prefeito Municipal
 RG Nº 18.605.228-5



Na bacia B01, já há projeto de dois loteamentos para ocupação da área. O ideal é a tentativa de articulação desses empreendimentos, com ou sem a participação do responsável pelos serviços de esgoto do município, para viabilizar a implantação de uma única elevatória.

Se essa articulação não for possível, prevalecerá a substituição das elevatórias existentes por uma única elevatória com melhor localização e eficiência.

8.2.3 Coletor Tronco e Interceptor

A capacidade de esgotamento do coletor e interceptor atende às demandas atuais e de final de plano:

- Coletor Tronco 01: o trecho crítico apresenta diâmetro de 150 mm e uma declividade de 0,005 m/m. Para essa declividade a capacidade de escoamento do coletor para y/d de 0,75 é de 10,9 L/s, maior que a vazão calculada de 5,0 L/s para o final de plano.
- Interceptor 01: a análise dos trechos revela que as declividades mínimas encontradas são de 0,007 m/m para o diâmetro de tubulação existente de 200 mm. Para essa declividade a capacidade de escoamento do coletor para y/d de 0,75 é de 27,8 L/s, maior que a vazão calculada de 23,4 L/s para o final de plano.

8.2.4 Estação de tratamento de Esgotos - ETE

8.2.4.1 Corpo Receptor

O corpo receptor é o Ribeirão Capanema, que passa pelo município de Itirapuã, pertencendo à Bacia do Sapucaí Mirim/Grande e que está classificado pelo DECRETO LEI Nº 8.468 de 8 de setembro de 1976 como classe-4. De acordo com o CONAMA 357/2005 (Artigo 17) e Lei 8.468, são admitidos para esta classe de rio os seguintes limites:

- Concentração Mínima de OD: 2,0 mg O₂/L,
- Padrões de Emissão (Art. 18 do Decreto) - determina que o valor máximo da DBO_{5,20} (Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias, a 20°C) deve ser de 60 mg/l ou que a redução de carga orgânica por processos de tratamento seja no mínimo de 80%.

A vazão mínima de referência Q_{7,10}, no ponto de lançamento do efluente é de 111,4 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 estação de tratamento de esgotos.

Observa-se que a média dos resultados das análises das amostras indica que os parâmetros OD são maiores 2,0 mg O₂/l, tanto a montante quanto à jusante, portanto, dentro dos limites estabelecidos para o rio de classe 4.



Tabela 20- Parâmetros do corpo receptor 100 m a montante do lançamento dos efluentes de esgotos

Parâmetro		Data							
Parâmetro	Unidade	06/08/12	05/11/12	13/02/13	06/05/13	06/08/13	05/11/13	10/02/14	Média
OD	mg O2/l	10,0	7,8	7,8	7,7	8,9	8,0	7,8	8,3
DBO total	mg O2/l	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,3
DQO	mg O2/l	24,8	7,3	11,6	7,7	7,0	13,7	7,0	11,3
Coli total	NMP/100ml	7,17E+03	1,09E+04	1,99E+05	1,73E+05	2,38E+04	2,42E+05	7,27E+04	1,04E+05
E. coli	NMP/100ml	5,20E+02	6,30E+02	6,24E+04	2,16E+03	4,10E+02	6,20E+03	1,34E+03	1,05E+04

Tabela 21- Parâmetros do corpo receptor 500 m a jusante do lançamento dos efluentes de esgotos

Parâmetro		Data							
Parâmetro	Unidade	06/08/12	05/11/12	13/02/13	06/05/13	06/08/13	05/11/13	10/02/14	Média
OD	mg O2/l	9,7	7,7	7,7	7,5	8,7	7,8	7,4	8,1
DBO total	mg O2/l	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,4
DQO	mg O2/l	24,8	13,2	7,0	7,0	7,0	13,4	10,5	11,8
Coli total	NMP/100ml	1,75E+03	4,35E+04	1,38E+05	1,12E+06	2,76E+05	1,57E+05	1,73E+05	2,73E+05
E. coli	NMP/100ml	8,60E+02	2,00E+03	3,10E+03	1,79E+04	1,73E+04	5,20E+03	3,10E+03	7,07E+03

8.2.4.2 Verificação da Capacidade e Eficiência da Estação de Tratamento de Esgoto

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

Tabela 22- Parâmetros do Esgoto Bruto

Afluente (Esgoto Bruto)		Data							
Parâmetro	Unidade	06/08/12	05/11/12	13/02/13	06/05/13	06/08/13	05/11/13	10/02/14	Média
DBO total	mg O2/l	956	1710	654	643	1056	4000	2300	1617
DQO	mg O2/l	1710	3210	2060	1390	1790	16980	4580	4531
PH		7,1	6,6	7,1	6,7	7,60	5,70	6,60	6,8

Tabela 23- Parâmetros do Esgoto Tratado

Efluente (Esgoto Tratado)		Data							
Parâmetro	Unidade	06/08/12	05/11/12	13/02/13	06/05/13	06/08/13	05/11/13	10/02/14	Média
DBO total	mg O2/l	110	80	45	85	95	70	45	76
DQO	mg O2/l	379	327	244	340	369	310	221	313
Coli total	NMP/100ml	7,49E+05	4,11E+04	1,86E+06	6,13E+05	1,12E+07	5,79E+05	5,04E+02	2,15E+06
E. coli	NMP/100ml	3,64E+05	3,10E+02	2,16E+05	8,16E+04	9,10E+05	2,40E+05	2,00E+01	2,59E+05

Tabela 24- Eficiências da estação de tratamento de esgoto

Eficiências		Data							
Parâmetro	Unidade	06/08/12	05/11/12	13/02/13	06/05/13	06/08/13	05/11/13	10/02/14	Média
DBO total	%	88,5%	95,3%	93,1%	86,8%	91,0%	98,3%	98,0%	95,3%
DQO	%	77,8%	89,8%	88,2%	75,5%	79,4%	98,2%	95,2%	93,1%

Pode-se observar pelas análises realizadas, que a eficiência da estação de tratamento de esgoto existente atende ao Artigo 18, do Decreto Lei Estadual N° 8.468, relativamente ao item V,



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

8.2.4.3 Intervenções Necessárias na Estação de Tratamento de Esgoto

Foi realizado um estudo da estação de tratamento de esgoto para as condições de final de plano (população de 6.145 habitantes e vazão média de 13,0 L/s), mantendo-se o atual ponto de lançamento dos efluentes que apresenta vazão mínima ($Q_{7,10}$) de 114,1 L/s.

Admitindo que não haja mudança da legislação ambiental nem da classe do Ribeirão Capanema, não haverá necessidade de ampliação da estação de tratamento de esgoto, pois, para as condições de final de plano (6.145 hab, $Q_{Méd}$ de 13 L/s, DBO afluente de 1.000 mg/L), ela tem capacidade de atendimento mantendo índice de 90% de remoção de $DBO_{5,20}$.

8.2.5 Sistema de Esgoto do Bairro Águas Claras

Conforme exposto anteriormente, o bairro Águas Claras é composto por 142 lotes do tipo chácara com área média de 1.725 m², dos quais 50 estão ocupados.

O tamanho dos lotes associado à taxa de ocupação resulta em densidade de ocupação muito baixa, o que indica que melhor solução técnica e econômica para a disposição dos esgotos domésticos é a solução individual, pois no caso de níveis muito baixos de ocupação a solução coletiva não tem qualquer viabilidade econômica e tende a ser mais impactante para o meio ambiente que a solução individual.

Sendo assim, cada proprietário de lote fica responsável por construir, operar e manter um sistema de fossa séptica e sumidouro, dimensionado de acordo com as normas técnicas vigentes para a ocupação prevista para o lote.

Caso, no futuro, haja um adensamento que venha a tornar a solução coletiva uma necessidade, os projetos, o licenciamento ambiental e as obras de implantação do sistema público de coleta, afastamento e tratamento de esgoto serão responsabilidade do município que seguirá todas as normas do responsável pela prestação dos serviços de esgoto no município, a quem caberá a operação e manutenção.

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 25 - Equipamentos eletromecânicos

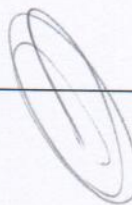
Descrição	Quant	2020	2025	2030	2035	2040
Água						
Produção						
Conjunto motobomba submersa (poço)	1					
Conjunto motobomba centrifuga eixo horizontal	1					
Painel de comando	1					
Tratamento						
CMB dosador de Hipoclorito	2					
CMB dosador de Flúor	2					
Radio transmissor de dados	1					
Laboratório						
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 eletromagnéticos	1					

Tabela 26 - Ferramentas e equipamentos operacionais - Renovação a cada cinco anos

Descrição	Quantidade
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 27 - Manutenção eletromecânica - Renovação anual

Item	Discriminação	Quantidade
1.	Produção	
1.2	Conjunto moto bomba submerso	1
1.3	Conjunto moto bomba centrifugo de eixo Horizontal	1
1.4	Painéis e proteções	1
2.	Distribuição	
2.2	Medidor de vazão e Nível	1





10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - de Itirapuã tem como objetivo o exame da situação atual da infraestrutura de prestação dos serviços de água e esgoto no município e o estabelecimento de diretrizes gerais para a expansão dessa infraestrutura para os próximos 30 anos.

Este Plano deverá servir como Termo de Referência 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 da sede e dos distritos 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.

Recomenda-se, ainda, que as possíveis soluções, depois de tecnicamente analisadas, sejam discutidas e planejadas com a comunidade e seus representantes de forma a buscar melhor qualidade das decisões que serão tomadas.



**ANEXO I - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO
MUNICÍPIO DE ITIRAPUÃ**

Rui Gonçalves
Prefeito Municipal
RG Nº 18.605.278



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 Itirapuã.

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 Itirapuã.

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 em Portaria de Potabilidade 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.

Rui Gonçalves
Prefeito Municipal
RG Nº 18.605.228-5



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 Itirapuã 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 ▪ Comprometimento da estrutura dos poços profundos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência ▪ Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil ▪ Comunicação à Polícia ▪ Deslocamento de frota de caminhões tanque ▪ Controle da água disponível em reservatórios ▪ Reparo das instalações danificadas ▪ Implementação do PAE Cloro ▪ Implementação de rodízio de abastecimento



Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
2. Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem ▪ Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água ▪ Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição ▪ Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada ▪ Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada ▪ Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada ▪ Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência ▪ Comunicação à população / instituições / autoridades ▪ Comunicação à Polícia ▪ Deslocamento de frota de caminhões tanque ▪ Reparo das instalações danificadas ▪ Transferência de água entre setores de abastecimento quando possível

Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Problemas no processo de tratamento de esgotos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danificação de estruturas civis ou hidromecânicas; ▪ Recebimento de afluentes estranhos e na identificados; ▪ Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obstrução de tubulações ▪ Danificação de equipamentos ▪ Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ▪ Comunicação à Polícia ▪ Instalação de equipamentos reserva ▪ Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desmoronamentos de taludes / paredes de canais ▪ Erosões de fundos de vale ▪ Rompimento de travessias 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ▪ Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto ▪ Obstruções em coletores de esgoto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicação à vigilância sanitária ▪ Execução dos trabalhos de limpeza ▪ Reparo das instalações danificadas



**ANEXO 2 - METAS DE ATENDIMENTO E
QUALIDADE DOS SERVIÇOS**



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	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Cobertura (%)	>99	>99	>99	>99	>99	>99	>99

(1) Exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros.

1.1.2 Controle de Perdas

ANO	Atual	2020	2025	2030	2035	2040	2045
L/ramal. Dia	<115	<111	<105	<105	<105	<105	<105

1.1.3 Qualidade da Água Distribuída

Atender a Portaria de Potabilidade de Água do Ministério da Saúde, encaminhando as informações decorrentes à Vigilância Sanitária Municipal, para as devidas avaliações pertinentes ao controle de qualidade da água estabelecidas por esse instrumento legal. Havendo alteração da Portaria que implique em investimentos não previstos no contrato, ações deverão ser revistas para manter o equilíbrio econômico financeiro do contrato.

1 Áreas irregulares define-se pela ocupação irregular da área, caracterizando por um loteamento clandestino, irregular ou invasão.

Obrigação de fazer de terceiros são aquelas cuja responsabilidade recai sobre os empreendimentos imobiliários, sendo estes: construções, loteamentos, desmembramentos e condomínios destinados ao uso residencial, comercial ou institucional, que por suas características necessitam de análise técnica e econômica ou a elaboração de projetos específicos para interligação aos sistemas de água e/ou esgotos.



1.2 ESGOTOS SANITÁRIOS

1.2.1 Cobertura ⁽¹⁾ Mínima do Serviço

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

(1) Exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros.

1.2.2 Tratamento dos Esgotos ⁽¹⁾

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

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

1.3 ATENDIMENTO AO CLIENTE

1.3.1 Pesquisa de Satisfação

As pesquisas devem ser aplicadas utilizando-se as melhores práticas metodológicas de representatividade amostral, garantindo avaliação de produtos e serviços da Sabesp no município, para os atributos:

- Água
- Esgoto
- Atendimento
- Satisfação geral
- Percepção de valor dos serviços

1.3.2 Plano de Aprimoramento

Elaborar plano de aprimoramento do atendimento aos clientes, a partir dos resultados das pesquisas.



2. INDICADORES DAS METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

2.1 ÍNDICE DE COBERTURA DOS DOMICÍLIOS COM REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Objetivo: Medir a percentual de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água.

Periodicidade: Anual

Unidade de medida: %

Fórmula de Cálculo:

$$ICA = \frac{(\text{EcoCadResAtÁgua} + \text{DomDispÁgua})}{\text{DomÁreaAtendimento}} \times 100$$

Onde:

ICA - Índice de Cobertura dos Domicílios com Rede de Abastecimento de Água - (%);

EcoCadResAtÁgua – economias cadastradas residenciais ativas de água – (unidades);

DomDispÁgua – domicílios com disponibilidade de atendimento por rede pública de abastecimento – (unidades);

DomÁreaAtendimento – projeção de domicílios na área de atendimento definida pelo Plano de Saneamento Municipal, atualizada e complementada pelo item 5 deste anexo – Dados para Cálculo dos Indicadores :

- Não inclui áreas irregulares, áreas de obrigação de fazer de terceiros, áreas rurais, áreas urbanas com características rurais e condomínios com sistemas próprios de abastecimento e/ou de coleta.

- Inclui áreas rurais com características urbanas de adensamento

2.2 ÍNDICE DE PERDAS

Objetivo: Medir as perdas totais na rede de distribuição de água

Periodicidade: Anual

Unidade de medida: litros por ramal x dia (L/ramal.dia)

Fórmula de Cálculo:

$$IPDt = \frac{VD - (VCM + VO)}{NR} \times \frac{1000}{365}$$



IPDt - Índice de Perdas Totais na Distribuição - (litros/ramal x dia)

VD - volume disponibilizado à distribuição = Volume produzido + volume importado - volume exportado - (m³/ano)

VCM - volume de consumo medido ou estimado – (m³/ano)

VO - volume relativo aos usos operacionais, emergenciais e sociais - (m³/ano)

NR - quantidade de ramais - média aritmética de 12 meses do número de ligações ativas de água - (unidades)

2.3 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Objetivo: Medir a qualidade da água distribuída aos consumidores

Periodicidade: anual

Unidade de medida: %

Fórmula de Cálculo:

$$ICAD = \frac{\text{Resultados.Conformes}}{\text{Amostras.Realizadas}}$$

ICAD (%) = Índice de Conformidade da Água Distribuída

Resultados Conformes [unidades]= número de resultados de análises em conformidade com a legislação para os parâmetros básicos analisados: cor, turbidez, cloro residual livre, flúor, coliformes totais e coliformes termotolerantes).

Amostras Realizadas [unidades]= número de amostras realizadas no período para os parâmetros básicos analisados: cor, turbidez, cloro residual livre, flúor, coliformes totais e coliformes termotolerantes).

2.4 ÍNDICE DE COBERTURA DOS DOMICÍLIOS COM REDE DE COLETA DE ESGOTO

Objetivo: Medir o percentual de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema público de coleta de esgotos

Periodicidade: Anual

Unidade de medida: %

Fórmula de Cálculo:

$$ICE = \frac{(\text{EcoCadResAtEsg} + \text{DomDispEsgoto})}{\text{DomÁreaAtendimento}} \times 100$$



ICE: Índice de Cobertura dos Domicílios com Rede de Coleta de Esgotos (%)

EcoCadResAtEsg: economias cadastradas residenciais ativas de esgoto (unidades)

DomDispEsgoto: domicílios com disponibilidade de atendimento por rede pública de coleta de esgotos (unidades)

DomÁreaAtendimento – projeção de domicílios na área de atendimento definida pelo Plano de Saneamento Municipal, atualizada e complementada pelo item 5 deste anexo – Dados para Cálculo dos Indicadores.

- Não inclui áreas irregulares, áreas de obrigação de fazer de terceiros, áreas rurais, áreas urbanas com características rurais e condomínios com sistemas próprios de abastecimento e/ou de coleta.

- Inclui áreas rurais com características urbanas de adensamento

2.5 ÍNDICE DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS COLETADOS

Objetivo: Medir o percentual de economias totais com esgoto tratado

Periodicidade: Anual

Unidade de medida: %

Fórmula de Cálculo:

$$ITC = \frac{Econ.totais.at.esgoto.tratado}{Econ.totais.at.esgoto} \times 100$$

ITC [%] = Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados

Econ.totais.at.esgoto tratado [unidades] = economias totais ativas interligadas ao sistema de coleta de esgoto e de tratamento de esgotos

Econ.totais.at.esgoto [unidades] = economias totais ativas de esgoto ligadas ao sistema de coleta de esgoto