



R.052.033.207.11

**Plano Municipal de Saneamento
Básico - Versão Final – Volume I**

CLIENTE:

Departamento de Água e Esgoto de
Santa Bárbara d'Oeste - DAE

Contrato N° 05/10

“Elaboração do Plano de Saneamento
Básico de Abastecimento de Água e
Esgotamento Sanitário para o
Município de Santa Bárbara d'Oeste
em Conformidade com a Lei n° 11.445
de 05 de Janeiro de 2007”

Prefeitura Municipal de Santa Bárbara D'Oeste - SP

Departamento de Água e Esgoto

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Plano Municipal de Saneamento Básico - Versão Final – Vol. I



Promoção:



Elaboração:



APRESENTAÇÃO

O presente documento que é apresentado em dois volumes correspondentes respectivamente, Plano Municipal de Saneamento Básico e Documentos anexos, constitui a versão final do Plano de Saneamento Básico do Município de Santa Bárbara D'Oeste - SP (PMSB – SBO), abrangendo os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), elaborado de acordo com o Artigo 19 da Lei Federal nº. 11.445, de 05 de Janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico.

O Plano Municipal de Saneamento de Santa Bárbara D'Oeste foi elaborado em 4 (quatro) etapas, sendo elas:

- Etapa 1 (Relatório 1): contemplou as informações sobre a área de trabalho, a metodologia a ser adotada para a realização dos estudos etc;
- Etapa 2 (Relatório 2): contemplou o Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- Etapa 3 (Relatório 3): apresentou as Proposições para o Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário; e,
- Etapa 4 (Relatório 4): que constitui a versão completa do Plano Municipal de Saneamento Preliminar.

O PMSB – SBO foi desenvolvido considerando-se um horizonte de planejamento de 30 (trinta) anos projetados, portanto, para o período 2010 - 2039.

Conforme determinação do § 4º do Artigo 19 da Lei nº. 11.445/07, o PMSB – SBO deverá ser revisto em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual do Município.

As atividades para o desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Santa Bárbara D'Oeste se encerram com a audiência pública realizada no dia 28 de abril de 2011.

Índice

1. Área de abrangência	1
2. Princípios e diretrizes	3
3. Metas para universalização	5
4. Projeções para atingir as metas de universalização	11
5. Programas, projetos e ações para atingir as metas de universalização ..	18
6. Mecanismos de avaliação, regulação e controle social	19
7. Plano de emergências e contingências	39
8. Viabilidade econômica e financeira e modicidade tarifária	44
9. Compatibilidade com políticas públicas e planos setoriais	73
10. Considerações finais	77

1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

1.1. ÁREAS DE ATENDIMENTO

A definição das áreas de atendimento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário contempla as diretrizes contidas no Plano de Diretor de Desenvolvimento do Município de Santa Bárbara d'Oeste (PDDM), respeito do uso e ocupação do solo municipal.

Para a adequada integração, planejamento e desenvolvimento dos serviços públicos de água e esgoto deverão ser criadas as interfaces necessárias junto com a prefeitura (principalmente com as secretarias de Planejamento, Saúde, Habitação e Meio Ambiente) que permitam aperfeiçoar, entre outros, procedimentos de estudo, avaliação e autorização de novos empreendimentos que requeiram abastecimento de água potável ou esgotamento sanitário, ou possam ter impactos negativos nas condições naturais de mananciais de uso público.

1

1.1.1. Sistema de abastecimento de água

Ao longo do horizonte do plano o sistema de abastecimento público de água potável deverá dar atendimento, através de rede pública de água a pressão, a todos os clientes residenciais, comerciais e públicos em todas aquelas áreas urbanizadas dentro ou fora do perímetro urbano definido no referido PDDM, desde que elas sejam atualmente existentes ou estabelecidas no futuro com o cumprimento de todos os requisitos legais referentes à ocupação e uso de solo, assim como às respectivas autorizações administrativas. O atendimento específico da população rural poderá ser feito pelo sistema público através de carros pipas ou ser de responsabilidade dos privados.

O sistema público de abastecimento de água potável também deverá dar atendimento, para os consumos que não estejam relacionados à utilização de água nos processos de produção industrial, a todos os estabelecimentos industriais que estejam localizados tanto dentro do distrito industrial quanto em outras áreas do perímetro urbano identificadas no PDDM como aptas para a implantação deste tipo

de estabelecimentos, desde que cumpridos todos os requisitos legais e administrativos para sua instalação. Não será contemplado o atendimento de usuários industriais ou de outras atividades econômicas localizadas fora do perímetro urbano fixado no referido PDDM.

O sistema de abastecimento de água bruta que atualmente presta o DAE será mantido para os clientes atuais do mesmo com as vazões atualmente comprometidas. O serviço poderá ser ampliado a novas indústrias instaladas no distrito industrial, ou aumentada a vazão dos usuários atuais, desde que avaliada a disponibilidade hídrica e viabilidade econômica. Em novos contratos deverá ser garantida a prioridade do uso de água para abastecimento da população em caso de déficit de disponibilidade hídrica, podendo reduzir ou suspender a vazão comprometida com causa devidamente justificada, sem que isto resulte em ônus para a administração.

1.1.2. Sistema de esgotamento sanitário

2

Ao longo do horizonte do plano o sistema de coleta e afastamento de esgoto deverá dar atendimento através de rede pública de coletores a todos os imóveis de uso residencial, comercial e públicos em todas aquelas áreas urbanizadas dentro ou fora do perímetro urbano definido no referido PDDM, desde que elas sejam atualmente existentes ou estabelecidas no futuro com o cumprimento de todos os requisitos legais referentes à ocupação e uso de solo e autorizações administrativas respectivas. O atendimento específico da população rural poderá ser feito através de redes públicas de coletores com a utilização de caminhões limpa fossa ou ser de responsabilidade dos privados.

O sistema público de esgotamento também atenderá a coleta e afastamento do esgoto sanitário de indústrias (resultantes de usos não relacionados a processos produtivos), de todos os estabelecimentos industriais que estejam localizados dentro do distrito industrial, ou outras áreas identificadas no PDDM como aptas para a implantação de estabelecimentos deste tipo, havendo cumprido com todos os requisitos legais e administrativos para sua instalação.

Não será considerado o atendimento com coleta e afastamento para estabelecimentos industriais ou de outras atividades econômicas fora do perímetro urbano fixado no referido PDDM. Também não será considerada a coleta e afastamento de águas residuais de origem industrial.

A administração poderá permitir o lançamento de águas residuais de processos industriais com a condição que as vazões e composições químicas não comprometam a capacidade da rede de afastamento ou os sistemas de tratamento; nestes casos o estabelecimento deverá adotar medidas para regularizar as vazões dos lançamentos e garantir a qualidade físico-química das águas lançadas na rede pública.

A administração poderá por conveniência pública estudar a viabilidade da implementação de soluções conjuntas em associação com os estabelecimentos industriais, para a coleta, afastamento e tratamento das águas residuais de caráter industrial.

3

As áreas incluídas dentro das bacias dos mananciais utilizados para abastecimento público deverão ser consideradas prioritárias na hora de definir obras de ampliação do sistema de coleta e afastamento de esgotos.

2. PRINCIPIOS E DIRETRIZES

1.2. PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO

O Município de Santa Bárbara d'Oeste tem instituído o seu Plano Diretor de Desenvolvimento do Município pela Lei Complementar nº 028 de novembro de 2006. Nesta lei estabelecem-se os objetivos e diretrizes nas diferentes áreas de competência:

- Título II, Capítulo II, Seções 1, 2 e 3: estabelece os objetivos e diretrizes do Desenvolvimento Urbano, e critérios e restrições para o uso, ocupação e parcelamento do solo.
- Título II, Capítulo II, Seção 5: estabelece os objetivos e diretrizes do saneamento público

- Título IV, Capítulo II, Seção 2: estabelece os objetivos e diretrizes da política municipal de saúde
- Título IV, Capítulo II, Seção 4: estabelece os objetivos e diretrizes da política municipal de habitação
- Título IV, Capítulo III, Seção 1: estabelece diretrizes para a preservação do meio ambiente
- Título IV, Capítulo II, Seção 2: estabelece diretrizes para a preservação dos recursos hídricos
- Para isto, as diretrizes do PDDM indicam:
- Estabelecimento progressivo de metas para atingir os objetivos estratégicos
- Controle de cargas difusas nos córregos
- Priorizar para a ampliação do sistema de esgotamento sanitário as áreas dentro das bacias de mananciais explorados
- Racionalizar a cobrança pelo uso da água

4

1.3. OBJETIVOS GERAIS E ESPECIFICOS

Os objetivos estabelecidos no PDDM relacionadas ao desenvolvimento urbano, e ocupação e parcelamento do solo são:

- Coibir a ocupação de áreas impróprias
- Restrição de fracionamentos nas áreas remanescentes dentro da malha viária, e preservação e ampliação da área verde urbana
- Proibição de desdobramentos de lotes
- Estimulo à ocupação preferencial dos vazios urbanos indicados
- Restrição da expansão urbana exigindo confronto das novas áreas com áreas consolidadas

Estes objetivos e diretrizes são contemplados no estudo populacional elaborado e na definição das áreas de atendimento dois sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário.

Quanto aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o PDDM define os seguintes objetivos:

- Assegurar qualidade e regularidade no abastecimento
- Reduzir as perdas físicas de água
- Ampliar a coleta e tratamento de esgotos
- Despoluir, recompor e proteger cursos d'água e matas ciliares.

3. METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO

3.1. METAS QUANTITATIVAS DOS SERVIÇOS

As metas quantitativas dizem respeito à cobertura pretendida e se traduz por números precisos a serem conseguidos, como se vê a seguir.

3.1.1. Metas quantitativas propostas

Os quadros que seguem apresentam um resumo das metas de cobertura, indicadas até o horizonte do ano 2039, para os sistemas de água e esgoto respectivamente:

- Metas para Sistema de Abastecimento de Água

Índices Percentuais						
Ano	Atendimento	Perdas		Hidrometração	Substituição	
		Produção	Distribuição		Hidrômetro	Rede
2010	100%	19	44	100%	20%	1%
2011	100%	13	42	100%	20%	1%
2012	100%	11	40	100%	20%	1%
2013	100%	9	38	100%	20%	1%
2014	100%	7	36	100%	20%	1%
2015	100%	7	34	100%	20%	1%
2016	100%	7	32	100%	20%	1%
2017	100%	7	30	100%	20%	1%
2018	100%	7	28	100%	20%	1%
2019	100%	7	26	100%	20%	1%
2020	100%	7	25	100%	20%	1%
2021	100%	7	25	100%	20%	1%
2022	100%	7	25	100%	20%	1%
2023	100%	7	25	100%	20%	1%
2024	100%	7	25	100%	20%	1%
2025	100%	7	25	100%	20%	1%
2026	100%	7	25	100%	20%	1%
2027	100%	7	25	100%	20%	1%
2028	100%	7	25	100%	20%	1%
2029	100%	7	25	100%	20%	1%
2030	100%	7	25	100%	20%	1%
2031	100%	7	25	100%	20%	1%
2032	100%	7	25	100%	20%	1%
2033	100%	7	25	100%	20%	1%
2034	100%	7	25	100%	20%	1%
2035	100%	7	25	100%	20%	1%
2036	100%	7	25	100%	20%	1%
2037	100%	7	25	100%	20%	1%
2038	100%	7	25	100%	20%	1%
2039	100%	7	25	100%	20%	1%

- Metas para Sistema de Esgotamento Sanitário

Ano	Índices Percentuais			
	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Ligações Prediais	Tratamento
2010	0%	0%	99%	54%
2011	0%	1%	97,81%	54%
2012	100%	1%	100%	85%
2013	100%	1%	100%	89%
2014	100%	1%	100%	93%
2015	100%	1%	100%	95%
2016	100%	1%	100%	97%
2017	100%	1%	100%	100%
2018	100%	1%	100%	100%
2019	100%	1%	100%	100%
2020	100%	1%	100%	100%
2021	100%	1%	100%	100%
2022	100%	1%	100%	100%
2023	100%	1%	100%	100%
2024	100%	1%	100%	100%
2025	100%	1%	100%	100%
2026	100%	1%	100%	100%
2027	100%	1%	100%	100%
2028	100%	1%	100%	100%
2029	100%	1%	100%	100%
2030	100%	1%	100%	100%
2031	100%	1%	100%	100%
2032	100%	1%	100%	100%
2033	100%	1%	100%	100%
2034	100%	1%	100%	100%
2035	100%	1%	100%	100%
2036	100%	1%	100%	100%
2037	100%	1%	100%	100%
2038	100%	1%	100%	100%
2039	100%	1%	100%	100%

6

Ressalta-se que o atendimento das metas deve respeitar as condições limitantes descritas no item que segue.

3.1.2. Condições limitantes

Dentro das áreas objeto deste Plano, o atendimento das metas de cobertura estará condicionado a fatores limitantes como o de Densidade Mínima, que se define como o número de usuários mínimos por extensão de rede (distribuidora ou coletora) a ser atendida, nos seguintes termos:

- Para rede de água, a Densidade Mínima será de 1 (uma) ligação para cada 50 metros de rede (cinquenta metros);
- Para rede de esgoto, a Densidade Mínima será de 1(uma) ligação para cada 20 metros de rede (vinte metros).

4. PARÂMETROS TÉCNICOS

A seguir são apresentados os parâmetros técnicos e dados preliminarmente adotados para a elaboração das projeções, visando à universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

Parâmetros para o sistema de abastecimento	Valores	
Capacidade de tratamento instalada (Água tratada)	1460	L/s
Produção Atual de Água bruta - Distribuição Industrial	80,0	L/s
Índice de Atendimento do Sistema Público na Área Urbana	100%	
Índice de Atendimento do Sistema Público na Área Rural	99%	
Índice Global de Perdas	59%	
Vazão de Captação Atual (L/s)	954	L/s
Número Total Atual de Economias	65.344	economias
Número Total Atual de Ligações	55.449	ligações
Número Total Atual de Ligações com Hidrômetro	55.449	ligações
Extensão Total de Rede	661	Km
Volume de Reservação Existente	46.900	m³
Índice Atual de Hidrometração	100%	
Coeficiente do dia de maior consumo - K1	1,20	
Coeficiente da hora de maior consumo - K2	1,50	
Coeficiente "per capita"	150	

Parâmetros para o sistema de esgotamento	Valores	
Índice de Atendimento da Rede Coletora pelo Sistema Público	97%	
Índice de Atendimento da ETE pelo Sistema Público	54%	
Índice de Atendimento do Sistema Alternativo	0%	
Ligações de Esgoto	54.943	ligações
Economias de Esgoto	65.156	economias
Extensão de Rede Coletora	542	Km
Taxa de Ocupação - Definida pelo Sistema de Água	2,94	hab/dom.
Índice de Não Atendimento pelo Sistema Público	1%	
Capacidade Instalada de Tratamento	215	L/s
Coeficiente de Retorno - C	0,80	
Taxa de Infiltração - qi	0,0002	L/s.m

4.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1.1. Produção de água

Na estimativa de evolução da necessidade de produção de água frente ao crescimento vegetativo e outras demandas, o maior objetivo traduz-se na identificação de déficits produtivos, para as quais deverão ser previstas ampliações para o pleno atendimento. Importante destacar que para a obtenção dos valores obtidos no quadro que segue foram adotados os seguintes critérios e parâmetros de projeto:

- População atendida pelos serviços de abastecimento de água: 100%
- Vazão atual média de água tratada 870 l/s
- % inicial de perdas no sistema de produção e distribuição: 59%
- Consumo “per capita”: 150 l/hab/d
- Consumo médio de água bruta: 80 l/s
- Aumento no consumo de água bruta: 2% aa
- Coeficiente do dia de maior consumo (K1): 1,2
- Coeficiente da hora de maior consumo (K2): 1,5

8

No caso das perdas atuais no sistema, admitiu-se um percentual com valor super estimado em torno de 59% sobre o total de água tratada, que considera tanto o volume de perdas na distribuição (reais e aparentes) quanto o volume de água utilizada no tratamento para a lavagem das unidades, calculado para os últimos 12 meses a partir da diferença entre o volume produzido e o volume micro medido.

	Volume água tratada (m3/ano)	Per capita (l/hab/dia)
Micro medido	10.187.084	147
Tratado nas ETAs	24.944.976	360
Diferença	14.757.892	213

Foi estimado que esta porcentagem de 59% estivesse composta por 44% de perdas totais na distribuição, e 15% como volume de água utilizado na lavagem das ETAs.

4.1.2. Reservação

Com relação aos volumes necessários de reservação de água tratada nos reservatórios setoriais ou nas ETAs, admitiu-se como estimativa válida o critério de Frühling, que estabelece que o volume mínimo requerido seja 1/3 do volume distribuído no dia de máximo consumo. Este critério contempla metade desse volume para regularização dos consumos ao longo do dia, e a outra metade como volume para emergências.

Na projeção da necessidade de reservação de água no horizonte do Plano foram considerados os seguintes critérios e parâmetros de projeto:

- Consumo “per capita”: 150 l/hab./d
- % de perdas na distribuição: segundo detalhe
- Coeficiente do dia de maior consumo (K1): 1,2
- Reservação atual em torno de 46.000 m³;

9

Os volumes máximos diários são calculados considerando as perdas, no entanto, não são considerados nos cálculos os volumes de água bruta, pois os reservatórios são de água tratada, sendo a água bruta distribuída por um sistema separado.

4.1.3. Rede de distribuição de água tratada

Na avaliação das necessidades da rede de abastecimento de água tratada ao longo do horizonte do Plano, considerando a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais no incremento da rede: o crescimento vegetativo da população e a necessidade de substituição ou reforço.

Para esta avaliação foram considerados os seguintes critérios e parâmetros de projeto:

- Extensão de rede existente 682.900 km;
- Densidade de rede por habitante 3,6 m/habitante;
- Índice de substituição/reforço de rede 1% AA

4.1.4. Ligações domiciliares

Na estimativa das necessidades das ligações prediais, os aspectos avaliados referem-se principalmente na avaliação do índice de hidrometração do sistema, no déficit do número de hidrômetros, na necessidade de novas ligações em função do crescimento vegetativo previsto no horizonte do plano e na necessidade de substituição dos hidrômetros ao longo do tempo.

Foram considerados os seguintes critérios e parâmetros de projeto:

- Número atual de economias 65.344;
- Número atual de ligações 55.449;
- Índice de hidrometração 100%;
- Índice de substituição de hidrômetros (vida útil 5 anos) 20% aa.

4.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.2.1. Rede coletora

10

Para a rede coletora de esgotos sanitários a estimativa de projeção de suas necessidades ao longo do horizonte do Plano objetiva fundamentalmente promover a universalização destes serviços com a implantação de novas redes que atendam a carência atual e a decorrente do crescimento vegetativo. Além disso, considerou-se também a necessidade de substituição das redes mais antigas já ao longo do horizonte do Plano.

Foram considerados os seguintes critérios e parâmetros de projeto:

- Extensão de rede existente: 542.250 m;
- Índice de substituição de rede 1%aa;
- Índice atual de cobertura 99%.

4.2.2. Ligações prediais

Com relação às ligações prediais de esgotos sanitários foi considerada na estimativa de evolução a necessidade de incremento anual, dado o crescimento vegetativo estimado no horizonte de projeto.

Destaca-se o elevado índice atual de atendimento da rede coletora que chega próximo da universalização.

Foram considerados os seguintes critérios e parâmetros de projeto:

- Número atual de ligações de água: 55.449;
- Número atual de economias de água: 65.344;
- Número atual de ligações de esgoto: 54.895.

4.2.3. Estação de tratamento de esgotos

Santa Bárbara D'Oeste possui atualmente 6 Estações de Tratamento de Esgotos responsáveis por tratar os 21.600 m³ de esgotos coletados diariamente no município e dotar os esgotos tratados com características físicas, químicas e biológicas que atendam aos padrões prescritos pela Resolução CONAMA 357 no que tange ao lançamento de esgotos sanitários tratados em corpos hídricos.

O município possui diferentes tipos de tratamento para os esgotos sanitários coletados, os quais estão relacionados à população atendida, disponibilidade de área e eficiência de tratabilidade exigida.

11

Mesmo considerando um número expressivo de unidades de tratamento, o município consegue tratar somente 54% dos esgotos coletados, sendo que o restante coletado é lançado diretamente nos corpos hídricos da cidade.

Para a definição das necessidades estimadas ao longo do horizonte do Plano foram considerados os seguintes critérios:

• Universalização dos serviços	ano 8 do Plano
• Capacidade instalada atual de tratamento	215 L/s
• Coeficiente de retorno água/esgoto (C)	0,80;
• Coeficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2;
• Coeficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5;
• Coeficiente de consumo "per capita" (q)	150 l/hab.dia
• Coeficiente de infiltração na rede coletora (i)	0,2 L/s. Km

4. PROJEÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

A geral das projeções está baseada no incremento populacional estabelecido a partir da metodologia anteriormente apresentada.

4.3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.3.1. Captação e produção de água

Os resultados são tratados com déficit para captação e déficit para produção com suas conseqüentes necessidades de incrementos.

Estimativa da Necessidade de Produção de Água ao Longo do Horizonte do Plano																
Período do Plano (anos)	Ano	População Atendida (hab)	Índice de Perdas (%)	Qmed, d Água Tratada (L/s)			Qmax, d Água Tratada (L/s)	Vazão Média de Água Bruta (L/s)	Vazão Máxima Diária Água captada (L/s)	Capacidade de Produção de Água Existente (L/s)		Produção (L/s)				
				Consumo	Perdas	Total Diária				Captação	Tratament o	Déficit de Captação	Déficit de Tratamento	Ampliação da Captação	Ampliação do Tratamento	
1	2010	191.848	59%	333,07	479	812	975	80	96	954	1460	101	-485	0	0	
2	2011	194.175	55%	337,11	412	749	899	82	98	954	1460	27	-561	0	0	
3	2012	196.531	51%	341,20	355	696	836	83	100	954	1460	-35	-624	0	0	
4	2013	198.915	47%	345,34	306	652	782	85	102	954	1460	-87	-678	0	0	
5	2014	201.328	43%	349,53	264	613	736	87	104	954	1460	-131	-724	0	0	
6	2015	203.770	41%	353,77	246	600	720	88	106	954	1460	-146	-740	0	0	
7	2016	206.242	39%	358,06	229	587	704	90	108	954	1460	-160	-756	0	0	
8	2017	208.744	37%	362,40	213	575	690	92	110	954	1460	-172	-770	0	0	
9	2018	211.276	35%	366,80	198	564	677	94	113	954	1460	-183	-783	0	0	
10	2019	213.839	33%	371,25	183	554	665	96	115	954	1460	-193	-795	0	0	
11	2020	216.433	32%	375,75	177	553	663	98	118	954	1460	-193	-797	0	0	
12	2021	219.058	32%	380,31	179	559	671	99	119	954	1460	-184	-789	0	0	
13	2022	221.715	32%	384,92	181	566	679	101	121	954	1460	-174	-781	0	0	
14	2023	224.405	32%	389,59	183	573	688	103	124	954	1460	-163	-772	0	0	
15	2024	227.127	32%	394,32	186	580	696	106	127	954	1460	-152	-764	0	0	
16	2025	229.882	32%	399,10	188	587	704	108	130	954	1460	-142	-756	0	0	
17	2026	232.671	32%	403,94	190	594	713	110	132	954	1460	-131	-747	0	0	
18	2027	235.493	32%	408,84	192	601	721	112	134	954	1460	-121	-739	0	0	
19	2028	238.350	32%	413,80	195	609	730	114	137	954	1460	-110	-730	0	0	
20	2029	241.241	32%	418,82	197	616	739	117	140	954	1460	-98	-721	0	0	
21	2030	244.167	32%	423,90	199	623	748	119	143	954	1460	-87	-712	0	0	
22	2031	247.129	32%	429,04	202	631	757	121	145	954	1460	-76	-703	0	0	
23	2032	250.127	32%	434,25	204	639	766	124	149	954	1460	-64	-694	0	0	
24	2033	253.161	32%	439,52	207	646	776	126	151	954	1460	-52	-684	0	0	
25	2034	256.232	32%	444,85	209	654	785	129	155	954	1460	-40	-675	0	0	
26	2035	259.340	32%	450,24	212	662	795	131	157	954	1460	-28	-665	0	0	
27	2036	262.486	32%	455,71	214	670	804	134	161	954	1460	-16	-656	0	0	
28	2037	265.670	32%	461,23	217	678	814	137	164	976	1460	-25	-646	22	0	
29	2038	268.893	32%	466,83	220	687	824	139	167	976	1460	-35	-636	0	0	
30	2039	272.155	32%	472,49	222	695	834	142	170	976	1460	0	-626	0	0	
										Total	22					0

4.3.2. Reservação de Água

Para a verificação da capacidade de reservação, foi adotado como padrão referencial de atendimento tecnicamente aceitável a condicionante de volume disponível igual ou superior a 1/3 do consumo médio diário.

A planilha estabelece que os resultados com “déficit” negativo, representam as disponibilidades, ou seja, condição apropriada se comparado aos critérios tecnicamente aceitáveis.

4.3.3. Ligações de Água

As ligações de água são avaliadas segundo os seguintes critérios: Ligações com hidrômetro, Ligações sem hidrômetro e Hidrômetros a serem substituídos.

Período do Plano (anos)	Ano	Economias (un)	Ligações totais (un)	Índice de Hidrometração	Ligações com Hidrômetros (un)	Incremento (un)		Substituição Hidrômetros (un)
						Ligações +	Hidrômetros	
1	2010	65.344	55.449	100%	55.449	0	0	11.090
2	2011	66.137	56.122	100%	56.122	673	0	11.224
3	2012	66.939	56.802	100%	56.802	681	0	11.360
4	2013	67.751	57.491	100%	57.491	689	0	11.498
5	2014	68.573	58.189	100%	58.189	697	0	11.638
6	2015	69.405	58.895	100%	58.895	706	0	8.834
7	2016	70.246	59.609	100%	59.609	714	0	8.941
8	2017	71.099	60.332	100%	60.332	723	0	9.050
9	2018	71.961	61.064	100%	61.064	732	0	9.160
10	2019	72.834	61.805	100%	61.805	741	0	9.271
11	2020	73.717	62.554	100%	62.554	750	0	9.383
12	2021	74.612	63.313	100%	63.313	759	0	9.497
13	2022	75.517	64.081	100%	64.081	768	0	9.612
14	2023	76.433	64.859	100%	64.859	777	0	9.729
15	2024	77.360	65.645	100%	65.645	787	0	9.847
16	2025	78.298	66.442	100%	66.442	796	0	9.966
17	2026	79.248	67.248	100%	67.248	806	0	10.087
18	2027	80.210	68.063	100%	68.063	816	0	10.210
19	2028	81.182	68.889	100%	68.889	826	0	10.333
20	2029	82.167	69.725	100%	69.725	836	0	10.459
21	2030	83.164	70.571	100%	70.571	846	0	10.586
22	2031	84.173	71.427	100%	71.427	856	0	10.714
23	2032	85.194	72.293	100%	72.293	866	0	10.844
24	2033	86.227	73.170	100%	73.170	877	0	10.975
25	2034	87.273	74.058	100%	74.058	888	0	11.109
26	2035	88.332	74.956	100%	74.956	898	0	11.243
27	2036	89.403	75.865	100%	75.865	909	0	11.380
28	2037	90.488	76.785	100%	76.785	920	0	11.518
29	2038	91.586	77.717	100%	77.717	931	0	11.658
30	2039	92.697	78.660	100%	78.660	943	0	11.799
TOTAL		92.697	78.660		78.660	23.211	0	313.014

Santa Bárbara D'Oeste tem um sistema cujo índice de hidrometração é de 100% das ligações, o que dispensa investimentos para esta finalidade, entretanto, foi admitido um índice de substituição de hidrômetros de 20% para os primeiros 5 anos o que proporcionará a substituição de 100% dos hidrômetros. Após o ano 5, o percentual de substituição será de 15% ao longo do período analisado o que representa dizer que a idade dos hidrômetros não ultrapassará 7,5 anos de operação.

4.3.4. Rede de distribuição

A rede de distribuição a ser implantada foi estabelecida a partir do valor referencial de 3,44 m/habitante, considerando-se a população projetada para o período de 30 anos.

O cálculo da quantidade de rede de distribuição de água partiu da extensão de rede atual. Um índice de 10% ao ano foi adotado para as obras de substituição de redes.

Estimativa das Necessidades da Rede de Distribuição				
Ano	Extensão de Rede Existente (Km)	Incremento de Rede - Cresc. Vegetativo (Km)	Substituição/Reforço (Km)	Extensão Total (Km)
2010	660,6	0	0,0	660,6
2011	660,6	8,013	6,6	668,6
2012	668,6	8,111	6,7	676,7
2013	676,7	8,209	6,8	684,9
2014	684,9	8,309	6,8	693,2
2015	693,2	8,409	6,9	701,7
2016	701,7	8,511	7,0	710,2
2017	710,2	8,615	7,1	718,8
2018	718,8	8,719	7,2	727,5
2019	727,5	8,825	7,3	736,3
2020	736,3	8,932	7,4	745,3
2021	745,3	9,040	7,5	754,3
2022	754,3	9,150	7,5	763,4
2023	763,4	9,261	7,6	772,7
2024	772,7	9,373	7,7	782,1
2025	782,1	9,487	7,8	791,6
2026	791,6	9,602	7,9	801,2
2027	801,2	9,718	8,0	810,9
2028	810,9	9,836	8,1	820,7
2029	820,7	9,956	8,2	830,7
2030	830,7	10,076	8,3	840,8
2031	840,8	10,199	8,4	851,0
2032	851,0	10,322	8,5	861,3
2033	861,3	10,448	8,6	871,7
2034	871,7	10,574	8,7	882,3
2035	882,3	10,703	8,8	893,0
2036	893,0	10,832	8,9	903,8
2037	903,8	10,964	9,0	914,8
2038	914,8	11,097	9,1	925,9
2039	925,9	11,231	9,3	937,1
Total		276,5	228,0	937,1

O cálculo da quantidade de rede de distribuição de água partiu da extensão de rede atual, que atende 99% da população. Um índice de 1,0% ao ano foi adotado para as obras de substituição de redes.

4.4. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.4.1. Rede de esgoto

O incremento de rede de esgoto resultará ao longo do período do projeto uma extensão de 793,0 Km. O total de rede a substituir é de 118,2 Km.

<i>Estimativa das Necessidades da Rede Coletora de Esgotos Sanitários</i>							
Ano	Extensão de Rede (Km)						Índice de Cobertura
	Requerida	Existente	A implantar	Incremento	Substituição	Total	
2010	559,0	542,3	16,8	0,0	0,0	542,3	97%
2011	565,8	542,3	23,6	0,0	5,4	542,3	96%
2012	572,7	542,3	30,4	30,4	5,4	572,7	100%
2013	579,6	572,7	6,9	6,9	5,7	579,6	100%
2014	586,6	579,6	7,0	7,0	5,8	586,6	100%
2015	593,8	586,6	7,1	7,1	5,9	593,8	100%
2016	601,0	593,8	7,2	7,2	5,9	601,0	100%
2017	608,3	601,0	7,3	7,3	6,0	608,3	100%
2018	615,6	608,3	7,4	7,4	6,1	615,6	100%
2019	623,1	615,6	7,5	7,5	6,2	623,1	100%
2020	630,7	623,1	7,6	7,6	6,2	630,7	100%
2021	638,3	630,7	7,7	7,7	6,3	638,3	100%
2022	646,0	638,3	7,7	7,7	6,4	646,0	100%
2023	653,9	646,0	7,8	7,8	6,5	653,9	100%
2024	661,8	653,9	7,9	7,9	6,5	661,8	100%
2025	669,8	661,8	8,0	8,0	6,6	669,8	100%
2026	678,0	669,8	8,1	8,1	6,7	678,0	100%
2027	686,2	678,0	8,2	8,2	6,8	686,2	100%
2028	694,5	686,2	8,3	8,3	6,9	694,5	100%
2029	702,9	694,5	8,4	8,4	6,9	702,9	100%
2030	711,5	702,9	8,5	8,5	7,0	711,5	100%
2031	720,1	711,5	8,6	8,6	7,1	720,1	100%
2032	728,8	720,1	8,7	8,7	7,2	728,8	100%
2033	737,7	728,8	8,8	8,8	7,3	737,7	100%
2034	746,6	737,7	8,9	8,9	7,4	746,6	100%
2035	755,7	746,6	9,1	9,1	7,5	755,7	100%
2036	764,9	755,7	9,2	9,2	7,6	764,9	100%
2037	774,1	764,9	9,3	9,3	7,6	774,1	100%
2038	783,5	774,1	9,4	9,4	7,7	783,5	100%
2039	793,0	783,5	9,5	9,5	7,8	793,0	100%
Total					118,2	793,0	100%

4.4.2. Ligações de esgoto

O índice de cobertura de ligações de esgoto está estimado em 99% da população atendida pelos serviços, e deverá chegar a 100% até 2011.

O critério adotado para identificação do número de ligações a implantar provém do índice de 10,11 m/economia, considerando-se o fato de 1,18 economias/ligação.

4.4.3. Estação de Tratamento

A definição da capacidade das instalações de tratamento de esgotos sanitários parte do índice atual de cobertura de 54%.

Como critério de dimensionamento, utilizou-se um coeficiente de retorno “C” = 0,80, em relação ao consumo per capita de água, resultando em um valor per capita de 120 l/hab.dia.

Estimativas de Evolução das Vazões de Contribuição Sanitária									
Período do Plano (anos)	Ano	Índice de Atendimento o das ETEs (%)	População o Atendida (hab)	Vazão doméstica média (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Capacidade e Instalada ETEs (L/s)	Déficit para Índice de Atendimento o (L/s)	Ampliação Tratamento (L/s)
1	2010	54%	103.598	144	108	281	215	66	50
2	2011	54%	104.855	146	108	283	265	18	130
3	2012	85%	167.051	232	115	393	395	-2	0
4	2013	89%	177.034	246	116	411	395	16	165
5	2014	93%	187.235	260	117	429	560	-131	0
6	2015	95%	193.581	269	119	441	560	-119	0
7	2016	97%	200.055	278	120	454	560	-106	0
8	2017	100%	208.744	290	122	470	560	-90	0
9	2018	100%	211.276	293	123	475	560	-85	0
10	2019	100%	213.839	297	125	481	560	-79	0
11	2020	100%	216.433	301	126	487	560	-73	83
12	2021	100%	219.058	304	128	493	643	-150	0
13	2022	100%	221.715	308	129	499	643	-144	0
14	2023	100%	224.405	312	131	505	643	-138	0
15	2024	100%	227.127	315	132	511	643	-132	0
16	2025	100%	229.882	319	134	517	643	-125	0
17	2026	100%	232.671	323	136	523	643	-119	0
18	2027	100%	235.493	327	137	530	643	-113	0
19	2028	100%	238.350	331	139	536	643	-106	0
20	2029	100%	241.241	335	141	543	643	-100	0
21	2030	100%	244.167	339	142	549	643	-93	83
22	2031	100%	247.129	343	144	556	725	-169	0
23	2032	100%	250.127	347	146	563	725	-162	0
24	2033	100%	253.161	352	148	569	725	-156	0
25	2034	100%	256.232	356	149	576	725	-149	0
26	2035	100%	259.340	360	151	583	725	-142	0
27	2036	100%	262.486	365	153	590	725	-135	0
28	2037	100%	265.670	369	155	598	725	-127	0
29	2038	100%	268.893	373	157	605	725	-120	0
30	2039	100%	272.155	378	159	612	725	-113	0
Total						725	78.660	510	

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

A seguir são apresentados quadros com indicativo de programas, ações e projetos para o sistema de abastecimento de água, nas diferentes fases do desenvolvimento do Plano.

5.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O diagnóstico do sistema de abastecimento, tanto de água bruta quanto tratada, e seus componentes, que foi apresentado no relatório 3 através da metodologia CDP, permitiu identificar a necessidade de implementar uma série de programas permanentes que contemplem as principais áreas de interesse, a saber:

- Proteção de mananciais
- Programa de recuperação de mata ciliar
- Programa de monitoramento e controle de assoreamento
- Programa de monitoramento de qualidade de água nas represas
- Manutenção preventiva nas unidades do sistema: ETAs, EEAB, EEAT e reservatórios
- Redução de perdas físicas de água e uso excessivo de água
- Pesquisa e reparo de vazamentos não visíveis
- Campanhas educacionais para uso racional da água
- Sistema de gestão de clientes
- Programas de capacitação permanente a operadores e técnicos

18

Quanto às obras a serem implementadas pode-se dizer que surgem da previsão da substituição de infra-estruturas que previsivelmente alcancem sua vida útil no horizonte de Plano, ou à consecução de algum dos seguintes critérios:

- Simplificação do sistema de adução e distribuição de água tratada
- Eliminar bombeamentos desnecessários
- Eliminar 100% da distribuição em marcha
- Ampliar a setorização acima de 80% da área atendida
- Implementação de 100% de macro medição por setores

- Implementação de 100% de telemetria no sistema de adução e distribuição
- Instalação de inversores de frequência em todas as estações elevatórias de água bruta e das ETAs
- Troca de adutoras, sub-adutoras e redes em cimento, recomenda-se a avaliação da situação da infra-estrutura antes de proceder à substituição

5.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário e seus componentes, que foi apresentado no relatório 3 através da metodologia CDP, permitiu identificar a necessidade de implementar uma série de programas permanentes que contemplem as principais áreas de interesse, a saber:

- Elaboração e manutenção de cadastros técnicos
- Redes coletoras
- Coletores tronco, Interceptores e Emissários
- Estações elevatórias
- ETes
- Manutenção preventiva nas unidades do sistema:
- Inspeção periódica de todas as linhas.
- Manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bomba e demais equipamentos instalados nas EEE e ETE's
- Programa de monitoramento e identificação de lançamentos em córregos, e despoluição dos mesmos
- Programas de capacitação a operadores e técnicos

19

Adicionalmente, uma componente importante das ações definidas para o sistema de esgoto refere à substituição das redes coletoras em material cerâmico por novas redes de PVC.

6. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

6.1. AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB de Santa Bárbara D'Oeste sugere algumas ações para desenvolver e acompanhar a progressão no atendimento às demandas de serviços ao longo do horizonte do Plano bem como o enquadramento atendimento das exigências legais correlacionadas.

Estas ações podem ser classificadas em dois grupos distintos: Ações Institucionais e Legais e Ações Técnicas e Operacionais.

- Ações Institucionais e Legais
 - Estruturação no âmbito da administração municipal de estrutura de gestão dos serviços de saneamento através de secretaria ou diretoria de Meio Ambiente e Saneamento;
 - Criação de Conselho Municipal de Saneamento, ou incremento de atribuições ao Conselho Municipal de Saúde de forma a atender às exigências legais, lembrando a necessidade de assegurar a participação de entidades e da sociedade organizada;
 - Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade a Lei 11.447/07.
 - Criação de agência reguladora própria ou delegação destas atribuições a entidade já constituída para esta finalidade;
 - Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
 - Definição de sistemática de revisão anual do Plano Municipal de Saneamento Básico a fim de garantir a sua permanente atualização.
- Ações Técnicas e Operacionais
 - Mobilização de ações institucionais junto a órgãos da esfera estadual e federal, no intuito de identificar oportunidades de captação de recursos;
 - Desenvolvimento do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico - PAE-SAN.

20

- Alinhamento das atividades técnico-operacionais com o prestador de serviços.

6.2. DEFINIÇÃO DOS PADRÕES DE QUALIDADE

Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, um planejamento e uma gestão adequada desse serviço concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

Para atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

A universalização dos serviços, objetivo maior deste Plano, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas, de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, em todos os domicílios e locais de trabalho e de convivência social, com promoção do uso racional dos recursos naturais.

Neste contexto são condicionantes para a universalização dos serviços os seguintes elementos básicos:

- **Abastecimento de Água**
 - Garantia de fornecimento de água à população com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
 - Regularidade na prestação dos serviços;
 - Pressões de serviços compatíveis (entre 10,0 e 50,0 m.c.a.);
 - Reduzidos índices de perdas (igual ou menor que 25%);
 - Modicidade da tarifa.
- **Esgotamento Sanitário**
 - Garantia de coleta e afastamento dos esgotos sanitários, em condições seguras à saúde pública da população com qualidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
 - Tratamento e lançamento final ao meio ambiente compatível aos padrões legais estabelecidos pela legislação específica;
 - Regularidade na prestação dos serviços;
 - Modicidade da tarifa.

22

6.3. INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

De forma a potencializar os objetivos destacados recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva, do desempenho dos serviços e abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Vale ressaltar que além dos indicadores a seguir destacados deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelos SINISA – Sistema Nacional de Informações de Saneamento instituído pelo art. 53 da Lei no 11.445, de 2007 que prevê:

I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico; e

IV - permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.

§ 1º As informações do SINISA são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º O SINISA deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SINIMA.

Os indicadores selecionados para monitoramento do PMSB - SBO compreendem aspectos técnico-operacionais e gerenciais conforme descrição que segue:

6.3.1. Indicadores de metas Físicas

23

6.3.1.1. Cobertura do sistema de abastecimento

A cobertura do sistema de abastecimento será apurada pela expressão seguinte:

$$CBA = (NILA \times 100) / NTEA$$

CBA - cobertura pela rede distribuidora de água, em porcentagem;

NILA - número de imóveis ligados à rede distribuidora de água constante do cadastro comercial da prestadora de serviço;

NTEA - número total de imóveis edificadas na área de prestação, constante no cadastro da Prefeitura Municipal;

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação – NTEA – não deverão ser considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, ao DAE-SBO e demais poderes constituídos e o prestador, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

6.3.1.2. Cobertura do sistema de coleta de esgoto

A cobertura pela rede coletora de esgotos será calculada pela seguinte expressão:

$$CBCE = (NILE \times 100) / NTEE$$

CBCE - cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem,

NILE - número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto, constante do cadastro comercial da prestadora de serviço;

NTEE - número total de imóveis edificadas na área de prestação, constante no cadastro da Prefeitura Municipal;

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação - NTEE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, ao DAE - SBO e demais poderes constituídos, e o prestador. Não serão considerados ainda na NTEE, os imóveis cujos proprietários se recusem a se ligarem a rede coletora.

24

6.3.1.3. Cobertura do tratamento de esgoto

A cobertura pelo tratamento de esgotos será calculada pela seguinte expressão:

$$CBTE = (NILT \times 100) / NTEE$$

CBTE - cobertura pelo tratamento de esgoto, em porcentagem,

NILT - número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto com tratamento, constante do cadastro comercial da prestadora de serviço;

NTEE - número total de imóveis edificadas na área de prestação, constante no cadastro da Prefeitura Municipal;

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos – NILT, não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletor-tronco, interceptores ou outros condutos que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação - NTEE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, ao DAE - SBO e demais poderes constituídos, e o prestador. Não serão considerados ainda na NTEE, os imóveis cujos proprietários se recusem a se ligarem a rede coletora.

6.3.2. Indicadores de Metas de Padrões de Qualidade

6.3.2.1. Metas qualitativas dos serviços

As metas qualitativas definem-se por parâmetros a serem respeitados, e que terão uma margem (percentual) de conformidade e atendimento, como se vê a seguir.

A. QUALIDADE DOS PRODUTOS

A qualidade dos produtos se define pelos parâmetros legais de potabilidade da água a ser distribuída e pelo grau necessário dos parâmetros dos esgotos tratados, de acordo com as exigências legais do corpo receptor.

25

A.1. QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento da água demandada pelas ligações existentes no sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes.

A qualidade da água distribuída será medida pelos índices analíticos conforme (AC) e análises bacteriológicas conformes (ABC). São considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria 518 do Ministério da Saúde. Os índices são calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente.

A frequência de apuração dos indicadores AC e ABC será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas no mês. Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de

amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O índice AC é informado em percentual e calculado através da seguinte expressão:

$$AC = (NAC / NAT) \times 100$$

NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (turbidez, ph, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a portaria 518 do Ministério da saúde

NAT - número total de análises realizadas

O índice ABC é informado em percentual e calculado através da seguinte expressão:

$$ABC = (NABC / NABT) \times 100$$

NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a portaria 518 do Ministério da saúde

NABT - número total de análises bacteriológicas realizadas

A apuração mensal do AC e do ABC não isenta o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

A.2.EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo índice de qualidade do efluente - IQE. Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo adiante definido.

A frequência de apuração do IQE será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses. Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pelo prestador deverá incluir um

sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE é calculado como o percentual de análises em conformidade com a legislação CONAMA 357/05 e Decreto Estadual 8.468/76, bem como as exigências técnicas das Licenças Ambientais, regidas pela Resolução CONAMA 237/97 quanto pela Lei Estadual 997/76 e Decreto 47.400/02.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO})$$

P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;

P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;

P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta o prestador da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

B. CONTINUIDADE E REGULARIDADE

B.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A continuidade é definida como a não interrupção do fornecimento de água. Já a regularidade refere-se ao fornecimento de água nas condições adequadas de pressão e quantidade. Nos termos do marco de regulamentação dos serviços, permite-se a interrupção no fornecimento nos casos previstos na Lei Federal 11.445/07 (artigo 40), que disciplina as situações de emergência, de manutenções e interrupções programadas e do inadimplemento do usuário.

A continuidade no fornecimento de água será avaliada pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 (mil) ligações, e excetuado as paradas programadas.

A regularidade, no item relativo às condições adequadas de pressão, também será avaliada pelo número de reclamações de insuficiência de água registrado, excetuado as intervenções programadas. Já a regularidade no tocante à quantidade ofertada será avaliada pelo volume disponibilizado (macro-medido) a partir da unidade de tratamento, comparado pelo volume micro-medido nos hidrômetros e mais as perdas admissíveis.

O ICA – Índice de Continuidade do Abastecimento será calculado através da seguinte expressão:

$$\text{ICA} = (\text{NRFA} / \text{NLA}) \times 1000$$

ICA - índice de continuidade do abastecimento de água imprevista;

NRFA - nº de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);

NLA - nº de ligações de água

28

B.2.SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A continuidade do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelos indicadores IORC e IORD, que consideram o número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários. O prestador deverá manter registros adequados tanto das solicitações como dos serviços realizados.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do prestador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos, de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

O Índice de Obstrução de Redes Coletoras – IORC, será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

$$\text{IORC} = \text{NORC} / \text{ETR}$$

NORC - quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas no ano

NETR – extensão total de rede coletora em Km;

O Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

$$\text{IORD} = \text{NORD} / (\text{NILE} / 10.000)$$

NORD - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no ano,

29

NILE - número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto, constante do cadastro comercial da prestadora de serviço;

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e o prestador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORC e IORD, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.

6.3.2.2. Metas qualitativas propostas

- METAS DE QUALIDADE DO ABASTECIMENTO

Índices	Metas no Período								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2018	2028	2039
AC	90,0%	90,0%	90,0%	95,0%	95,0%	95,0%	95,0%	95,0%	95,0%
ABC	99,0%	99,0%	99,0%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%

- METAS DE QUALIDADE NO TRATAMENTO

Índice	Metas no Período								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2018	2028	2039
IQE	80,0%	80,0%	95,0%	95,0%	95,0%	95,0%	95,0%	95,0%	95,0%

- METAS DE CONTINUIDADE E REGULARIDADE NO ABASTECIMENTO

A partir do ano 2011 o ICA deverá ser inferior a 2,1 reclamações por 1.000 (mil) ligações em cada mês.

- METAS DE CONTINUIDADE NO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A partir de 2011 os índices deverão se enquadrar nos seguintes limites:

- O IORC inferior a 30
- O IORD inferior a 300

6.3.3. Indicadores gerenciais

6.3.3.1. Indicadores de eficiência na prestação do serviço e no atendimento ao público

30

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP.

O IESAP será calculado com base na avaliação de fatores indicativos da performance do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários. Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação. Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são os seguintes:

- I. FATOR 1 - prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;
 - a) A tabela padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentada a seguir:

Serviço	Prazo para atendimento das solicitações
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	5 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

b) O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$$I_1 = (\text{Nos serviços realizados no prazo} \times 100) / (\text{Nos serviços realizados})$$

II. FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- a) Atendimento em escritório do prestador;
- b) Sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários
- c) Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do prestador responsável pela leitura dos hidrômetros e ou entrega de contas, aqui denominado “agente comercial”, deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto o prestador deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;
- d) Os programas de computadores de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do prestador;

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores:

Estruturas de atendimento ao público	Valor
1 (uma) ou menos estruturas	0
2(duas) ou 3 (três) das estruturas	0,5
as 4 (quatro) estruturas	1

III. FATOR 3 - adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do prestador que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- a) Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- b) Facilidade de identificação;
- c) Conservação e limpeza;
- d) Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- e) Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);
- f) Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- g) Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema “0800” menor ou igual a 5 (cinco) minutos;

32

Este fator será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores:

Adequação das estruturas de atendimento ao	Valor
Atendimento de 5(cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0,5
Atendimento de 7 (sete) itens	1

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IESAP} = 5 \times F_1 + 3 \times F_2 + 2 \times F_3$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

- I - inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);
- II - adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:
- III - regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
- IV - satisfatório se superior a 6 (seis).

6.3.3.2. Indicador do nível de cortesia e de qualidade percebida pelos usuarios na prestação do serviço

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador será feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses que antecederem a realização da pesquisa. Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- Atendimento via telefone;
- Atendimento personalizado;
- Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

- Se o funcionário foi educado e cortês;
- Se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
- Se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido;
- Se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;

- Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

I – ótimo; II – bom; III - regular; IV – ruim; V – péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos.

Os resultados obtidos pelo prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos ótimo e bom corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, onde este resultado representa o indicador ISC (Índice de satisfação do cliente).

34

6.3.3.3. Controle de perdas no sistema

O índice de perdas total no sistema de água deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas. O índice de perdas de água no sistema será calculado pela seguinte expressão:

$$IPT = (VLP - VAM) \times 100 / VLP$$

IPT - índice de perdas totais de água no sistema em porcentagem (%);

VLP – é o volume total de água potável efluente das unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água, medidos através de macro medidores.

VAM = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos hidrômetros e do volume estimado das ligações que não os possuam. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro de mesma categoria de uso.

6.3.3.4. Metas de indicadores gerenciais propostas

As metas propostas são:

- EFICIENCIA DOS SERVIÇOS E ATENDMIENTO
 - A partir de 2012 – IESAP = Adequado a Regular
 - A partir de 2015 - IESAP = Adequado a Satisfatório
- PERCEPÇÃO DOS USUARIOS
 - A partir de 2013: ISC=70 %
 - A partir de 2016: ISC superior a 90 %
- CONTROLE DE PERDAS NO SISTEMA

As perdas projetadas no horizonte do Plano são apresentadas no quadro a seguir:

Índice	Metas no Período											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2039	
Perda Total Projetada	59%	55%	51%	47%	43%	41%	39%	37%	33%	32%	32%	

6.4. DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS

35

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei. 11.445/07, com objetivos de:

- i) estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;
- ii) garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- iii) prevenir e reprimir o abuso do poder econômico e
- iv) definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado.

A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas

características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

36

O exercício da função de regulação deverá atender o seguinte:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos;
 - Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
 - Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
 - Subsídios tarifários e não tarifários;
 - Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

37

No estado de São Paulo existem Agências Reguladoras já operantes a exemplo da ARSESP no âmbito estadual, assim como existem também outras agências de âmbito municipal a exemplo da ARSAEG Agência Reguladora de Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá e ARSAE Agência Reguladora dos Serviços de Água e Esgoto de Mauá.

DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE

As ações programadas no PMSB-SBO deverão ter seus resultados amplamente divulgados, de forma a garantir pleno acesso às partes interessadas, entre as quais a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

Os mecanismos para esta divulgação deverão ser implementados pela Prefeitura Municipal de Santa Bárbara D'Oeste, utilizando técnicas e mecanismos que permitam a divulgação da extensão em que a administração pública vem atendendo seus objetivos e metas.

Os indicadores apresentados no item 8.3. Deverão também ser amplamente divulgados, revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática.

As definições das formas de mídia serão de responsabilidade da administração municipal a partir dos recursos disponíveis.

Como recomendação são indicadas ferramentas para a divulgação do Plano conforme segue:

- Utilização de Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de folheto contendo o “Balanço” anual do atendimento às metas;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações a metas relativas ao Plano;
- Realização de Audiência pública anual para apresentação do desenvolvimento do Plano.
- Disponibilidade no web-site da Prefeitura Municipal Santa Bárbara D'Oeste, de link com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento.

7. PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

7.1. CENÁRIOS DE EVENTOS E MEDIDAS DE EMERGÊNCIA

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Dentre os segmentos que compõem o saneamento básico, certamente o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade.

Os impactos causados em emergências em sistemas de esgotamento sanitário comumente refletem-se mais significativamente sobre as condições gerais do ambiente externo através da contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, entretanto, estas condições conferem à população, impactos sobre a qualidade das águas captadas por poços ou mananciais superficiais, odores desagradáveis entre outros inconvenientes.

39

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações que caracterizar anormalidades aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado quadro de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõe as estruturas de saneamento.

A seguir, são apresentados os quadros com a descrição das medidas emergenciais previstas bem como as específicas para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, quanto aos eventos emergenciais identificados.

Medida Emergencial	Descrição das Medidas Emergenciais
1	Paralisação Completa da Operação
2	Paralisação Parcial da Operação
3	Comunicação ao Responsável Técnico
4	Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável
5	Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental
7	Comunicação à População
8	Substituição de equipamento
9	Substituição de Pessoal
10	Manutenção Corretiva
11	Uso de equipamento ou veículo reserva
12	Solicitação de Apoio a municípios vizinhos
13	Manobra Operacional
14	Descarga de rede
15	Isolamento de área e Remoção de pessoas

Eventos	Componentes do Sistema				
	Rede Coletora	interceptores	Elevatórias	ETE	Corpo Receptor
Estiagem					
Precipitações Intensas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
Enchentes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
Falta de Energia		2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	
Falha mecânica		2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	
Rompimento		2, 3, 4, 10, 11	2, 3, 4, 10, 11	2, 3, 4, 10, 11	2, 3, 4, 10, 11
Entupimento		2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10	
Represamento					2, 3, 4, 6, 10
Escorregamento	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	
Impedimento de Acesso	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	
Acidente Ambiental				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Vazamento de efluente				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	
Greve	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	
Falta ao Trabalho		2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	
Sabotagem	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	
Depredação	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	
Incêndio			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	
Explosão				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	

Eventos	Componentes do Sistema							
	Manancial	Captação	Adutora de água bruta	ETA	Recalque de Água Tratada	Reservatórios	Rede de distribuição	Sistemas Alternativos
Estiagem	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7		2,3,4,5 e 7				2,3,4,5 e 7
Precipitações Intensas	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7		1,2,3,4,5,6,7				1,2,3,4,5,6,7
Enchentes	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7			1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Falta de Energia		2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7
Falha mecânica		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11
Rompimento		2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13
Entupimento		2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10			2,3,4,10
Represamento	2,3,4,6,10							2,3,4,6,10
Escoreamento	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10		1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10
Impedimento de Acesso	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10		3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10
Acidente Ambiental	1,2,3,4,5,6,7			1,2,3,4,5,6,7		1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Vazamento de gás (cloro/GLP)				1,2,3,4,5,6,7,8,10				1,2,3,4,5,6,7,8,10
Greve		2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13
Falta ao Trabalho		2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9
Sabotagem	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10,13,14	1,2,3,4,5,6,7,10
Depredação	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11
Incêndio		1,2,3,4,5,6,7,8,10,11		1,2,3,4,5,6,7,8,10,11				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11

7.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL PAE-SAN

Conforme destacado o Plano Municipal de Saneamento Básico prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.

A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais do PAE-SAN estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o PAE-SAN deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

7.3. MEDIDAS PARA A ELABORAÇÃO DO PAE-SAN

43

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;

- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas e
- Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

7.4. MEDIDAS PARA A VALIDAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN
- Aprovação do PAE-SAN e
- Distribuição do PAE-SAN às partes envolvidas.

7.5. MEDIDAS PARA A ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

44

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

8. VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA E MODICIDADE DE TARIFÁRIA

A disponibilidade de recursos visando à universalização do saneamento é fator fundamental para a sustentabilidade do plano especialmente para a execução das obras e serviços previstos.

Neste item, será demonstrada a viabilidade econômica e financeira do PMSB-SBO e sua relação com as tarifas de água e esgoto, de forma a permitir a identificação das intervenções necessárias para manutenção do equilíbrio econômico-financeiro dos serviços.

8.1. INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS

Os investimentos previstos para a implementação do PMSB-SBO estão relacionados às demandas das projeções, advindas do crescimento populacional e atendimento de déficit identificado. Por outra parte, os investimentos decorrentes da CDP, para adequações, melhorias, projetos, programas entre outras demandas identificadas.

45

8.1.1. Investimentos Previstos para atendimento às demandas das Projeções

Os investimentos previstos a partir das projeções estão detalhados na planilha de “Estimativa de Investimentos” decorrentes das demandas técnicas da identificadas nas respectivas apresentadas a seguir.

- Captação e Produção de Água

A necessidade de investimentos para captação de água só será necessária no ano 28, com vazão de 22 litros/segundo.

Ano	Prazos	Ampliação de Captação (L/s)	Investimento Anual em Captação (R\$)	Investimento em Captação no Período (R\$)	Ampliação de Tratamento (L/s)	Investimento Anual em Tratamento (R\$)	Investimento em Tratamento no Período (R\$)	Investimento Total no Período (R\$)
2010	Imediato ou Emergencial	0,00	R\$ -	R\$ -	0,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2011		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2012		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2013		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2014	Curto	0,00	R\$ -	R\$ -	0,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2015		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2016		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2017		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2018	Médio	0,00	R\$ -	R\$ -	0,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2019		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2020		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2021		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2022		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2023		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2024		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2025		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2026		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2027		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2028	Longo	0,00	R\$ -	R\$ 550.000,00	0,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 550.000,00
2029		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2030		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2031		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2032		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2033		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2034		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2035		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2036		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2037		22,00	R\$ 550.000,00		0,00	R\$ -		
2038		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
2039		0,00	R\$ -		0,00	R\$ -		
		22,00	R\$ 550.000,00	R\$ 550.000,00	0,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 550.000,00

- Reservação de Água

O volume de reservação existente é suficiente para regularizar as vazões de água distribuída, pelo que não há investimentos previstos para ampliação do volume de reservatórios ao longo do horizonte do Plano.

Estimativa de Investimento em Reservação de Água ao Longo do Horizonte do Plano

Período do Plano (anos)	Ano	Prazo	Ampliação da Reservação (m³)	Investimento em Reservação (R\$)	
				Anual	Período
1	2010	Imediato ou Emergencial	0	R\$ -	R\$ -
2	2011		0	R\$ -	
3	2012		0	R\$ -	
4	2013	Curto	0	R\$ -	R\$ -
5	2014		0	R\$ -	
6	2015		0	R\$ -	
7	2016		0	R\$ -	
8	2017	Médio	0	R\$ -	R\$ -
9	2018		0	R\$ -	
10	2019		0	R\$ -	
11	2020		0	R\$ -	
12	2021		0	R\$ -	
13	2022		0	R\$ -	
14	2023		0	R\$ -	
15	2024		0	R\$ -	
16	2025	Longo	0	R\$ -	R\$ -
17	2026		0	R\$ -	
18	2027		0	R\$ -	
19	2028		0	R\$ -	
20	2029		0	R\$ -	
21	2030		0	R\$ -	
22	2031		0	R\$ -	
23	2032		0	R\$ -	
24	2033		0	R\$ -	
25	2034		0	R\$ -	
26	2035		0	R\$ -	
27	2036		0	R\$ -	
28	2037		0	R\$ -	
29	2038		0	R\$ -	
30	2039		0	R\$ -	
Total				R\$ -	R\$ -

- Ligações de Água

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Investimento em Ligações com Hidrômetro (R\$)		Investimento em Substituição de Hidrômetros (R\$)		Investimento em Ligações + Hidrômetros (R\$)	Total Período (R\$)
			Anual	Período	Anual	Período		
1	2010	Imediato	R\$ -	R\$ 324.816	R\$ 277.245	R\$ 841.865	R\$ 277.245	R\$ 1.166.681
2	2011		R\$ 161.429		R\$ 280.608		R\$ 442.037	
3	2012		R\$ 163.387		R\$ 284.012		R\$ 447.399	
4	2013	Curto	R\$ 165.369	R\$ 673.610	R\$ 287.457	R\$ 1.022.791	R\$ 452.826	R\$ 1.696.400
5	2014		R\$ 167.375		R\$ 290.944		R\$ 458.319	
6	2015		R\$ 169.405		R\$ 220.855		R\$ 390.260	
7	2016		R\$ 171.460		R\$ 223.534		R\$ 394.994	
8	2017	Médio	R\$ 173.540	R\$ 1.833.263	R\$ 226.246	R\$ 2.390.039	R\$ 399.786	R\$ 4.223.301
9	2018		R\$ 175.645		R\$ 228.990		R\$ 404.635	
10	2019		R\$ 177.776		R\$ 231.768		R\$ 409.544	
11	2020		R\$ 179.932		R\$ 234.579		R\$ 414.512	
12	2021		R\$ 182.115		R\$ 237.425		R\$ 419.540	
13	2022		R\$ 184.324		R\$ 240.305		R\$ 424.629	
14	2023		R\$ 186.560		R\$ 243.220		R\$ 429.780	
15	2024		R\$ 188.823		R\$ 246.170		R\$ 434.994	
16	2025		R\$ 191.114		R\$ 249.157		R\$ 440.270	
17	2026	Longo	R\$ 193.432	R\$ 2.738.855	R\$ 252.179	R\$ 3.570.667	R\$ 445.611	R\$ 6.309.522
18	2027		R\$ 195.778		R\$ 255.238		R\$ 451.016	
19	2028		R\$ 198.153		R\$ 258.334		R\$ 456.487	
20	2029		R\$ 200.557		R\$ 261.468		R\$ 462.025	
21	2030		R\$ 202.990		R\$ 264.639		R\$ 467.629	
22	2031		R\$ 205.452		R\$ 267.850		R\$ 473.302	
23	2032		R\$ 207.944		R\$ 271.099		R\$ 479.043	
24	2033		R\$ 210.467		R\$ 274.387		R\$ 484.854	
25	2034		R\$ 213.020		R\$ 277.716		R\$ 490.736	
26	2035		R\$ 215.604		R\$ 281.085		R\$ 496.689	
27	2036		R\$ 218.219		R\$ 284.494		R\$ 502.714	
28	2037		R\$ 220.866		R\$ 287.945		R\$ 508.812	
29	2038		R\$ 223.546		R\$ 291.438		R\$ 514.984	
30	2039		R\$ 226.257		R\$ 294.973		R\$ 521.231	
	TOTAL				R\$ 5.570.543		R\$ 5.570.543	

- Rede de distribuição

Estimativa de Investimento em Rede de Distribuição						
Ano	Prazos	Extensão de Rede (Km)			Investimento em Rede (R\$)	
		Vegetativo	Substituição/ Reforço	Total	Anual	Período
2010	Imediato	0,0	0,0	0,0	R\$ -	R\$ 1.764.964
2011		8,0	6,6	14,6	R\$ 877.162	
2012		8,1	6,7	14,8	R\$ 887.802	
2013		8,2	6,8	15,0	R\$ 898.572	
2014	Curto	8,3	6,8	15,2	R\$ 909.472	R\$ 3.660.217
2015		8,4	6,9	15,3	R\$ 920.504	
2016		8,5	7,0	15,5	R\$ 931.670	
2017		8,6	7,1	15,7	R\$ 942.972	
2018		8,7	7,2	15,9	R\$ 954.410	
2019		8,8	7,3	16,1	R\$ 965.988	
2020		8,9	7,4	16,3	R\$ 977.705	
2021		9,0	7,5	16,5	R\$ 989.565	
2022	Médio	9,1	7,5	16,7	R\$ 1.001.569	R\$ 9.961.464
2023		9,3	7,6	16,9	R\$ 1.013.719	
2024		9,4	7,7	17,1	R\$ 1.026.016	
2025		9,5	7,8	17,3	R\$ 1.038.462	
2026		9,6	7,9	17,5	R\$ 1.051.059	
2027		9,7	8,0	17,7	R\$ 1.063.808	
2028		9,8	8,1	17,9	R\$ 1.076.713	
2029		10,0	8,2	18,2	R\$ 1.089.774	
2030		10,1	8,3	18,4	R\$ 1.102.993	
2031		10,2	8,4	18,6	R\$ 1.116.373	
2032		10,3	8,5	18,8	R\$ 1.129.915	
2033		10,4	8,6	19,1	R\$ 1.143.621	
2034	Longo	10,6	8,7	19,3	R\$ 1.157.494	R\$ 14.882.214
2035		10,7	8,8	19,5	R\$ 1.171.535	
2036		10,8	8,9	19,8	R\$ 1.185.746	
2037		11,0	9,0	20,0	R\$ 1.200.130	
2038		11,1	9,1	20,2	R\$ 1.214.688	
2039		11,2	9,3	20,5	R\$ 1.229.423	
		276,5	228,0	504,5	R\$ 30.268.858	R\$ 30.268.858

- Rede Coletora e Interceptores

Estimativa de Investimentos em Rede Coletora, Interceptores

Ano	Prazos	Extensão Total de Rede a Implantar (m)	Investimento em Rede Coletora (R\$)	
			Anual	Período
2010	Imediato	0,0	R\$ -	R\$ 13.409.565
2011		5,4	R\$ 1.762.313	
2012		35,8	R\$ 11.647.252	
2013		12,7	R\$ 4.118.831	
2014	Curto	12,8	R\$ 4.168.795	R\$ 16.777.537
2015		13,0	R\$ 4.219.364	
2016		13,1	R\$ 4.270.547	
2017		13,3	R\$ 4.322.350	
2018		13,5	R\$ 4.374.782	
2019		13,6	R\$ 4.427.850	
2020		13,8	R\$ 4.481.562	
2021		14,0	R\$ 4.535.925	
2022	Médio	14,1	R\$ 4.590.948	R\$ 45.660.907
2023		14,3	R\$ 4.646.638	
2024		14,5	R\$ 4.703.004	
2025		14,6	R\$ 4.760.053	
2026		14,8	R\$ 4.817.795	
2027		15,0	R\$ 4.876.237	
2028		15,2	R\$ 4.935.387	
2029		15,4	R\$ 4.995.256	
2030		15,6	R\$ 5.055.850	
2031		15,7	R\$ 5.117.180	
2032		15,9	R\$ 5.179.254	
2033		16,1	R\$ 5.242.080	
2034	Longo	16,3	R\$ 5.305.669	R\$ 68.216.416
2035		16,5	R\$ 5.370.029	
2036		16,7	R\$ 5.435.170	
2037		16,9	R\$ 5.501.101	
2038		17,1	R\$ 5.567.831	
2039		17,3	R\$ 5.635.372	
TOTAL			R\$ 144.064.424	R\$ 144.064.424

- Ligações de esgoto

Estimativa de Investimento em Ligações de Esgoto				
Ano	Prazos	Incremento de Ligações (un)	Investimento em Ligações (R\$)	
			Anual	Período
2010	Imediato	0	R\$ -	R\$ 844.724
2011		0	R\$ -	
2012		3.017	R\$ 844.724	
2013		689	R\$ 192.931	
2014	Curto	697	R\$ 195.271	R\$ 785.878
2015		706	R\$ 197.640	
2016		714	R\$ 200.037	
2017		723	R\$ 202.464	
2018		732	R\$ 204.920	
2019		741	R\$ 207.405	
2020		750	R\$ 209.921	
2021		759	R\$ 212.468	
2022	Médio	768	R\$ 215.045	R\$ 2.138.806
2023		777	R\$ 217.654	
2024		787	R\$ 220.294	
2025		796	R\$ 222.966	
2026		806	R\$ 225.671	
2027		816	R\$ 228.408	
2028		826	R\$ 231.179	
2029		836	R\$ 233.983	
2030		846	R\$ 236.822	
2031		856	R\$ 239.694	
2032		866	R\$ 242.602	
2033		877	R\$ 245.545	
2034	Longo	888	R\$ 248.523	R\$ 3.195.331
2035		898	R\$ 251.538	
2036		909	R\$ 254.589	
2037		920	R\$ 257.678	
2038		931	R\$ 260.803	
2039		943	R\$ 263.967	
TOTAL		24.874	R\$ 6.964.738	R\$ 6.964.738

- Estação de Tratamento

Estimativas de Investimentos em Tratamento de Esgotos				
Ano	Prazos	Ampliação Investimento em Tratamento		
		Capacidade instalada (L/s)	Custo Anual (R\$)	Custo no Período (R\$)
2010	Imediato	50	R\$ 1.250.000	R\$ 4.500.000
2011		130	R\$ 3.250.000	
2012		0	R\$ -	
2013		165	R\$ 4.125.000	
2014	Curto	0	R\$ -	R\$ 4.125.000
2015		0	R\$ -	
2016		0	R\$ -	
2017		0	R\$ -	
2018		0	R\$ -	
2019		0	R\$ -	
2020	Médio	83	R\$ 2.062.500	R\$ 2.062.500
2021		0	R\$ -	
2022		0	R\$ -	
2023		0	R\$ -	
2024		0	R\$ -	
2025		0	R\$ -	
2026		0	R\$ -	
2027		0	R\$ -	
2028		0	R\$ -	
2029		0	R\$ -	
2030	Longo	83	R\$ 2.062.500	R\$ 2.062.500
2031		0	R\$ -	
2032		0	R\$ -	
2033		0	R\$ -	
2034		0	R\$ -	
2035		0	R\$ -	
2036		0	R\$ -	
2037		0	R\$ -	
2038		0	R\$ -	
2039		0	R\$ -	
TOTAL		510	R\$ 12.750.000	R\$ 12.750.000

8.2. PROGRAMAS, AÇÕES E PROJETOS PARA ATENDIMENTO DAS METAS

A metodologia disponibiliza quadros para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário com o detalhamento das ações e respectivos valores estimativos de investimentos para atendimento às demandas.

Nas mesmas planilhas são registradas as demandas decorrentes da CDP, as quais apresentam natureza mais qualitativa, porém não menos importantes que as demandas das projeções.

Ao final, a planilha denominada “Resumo de Investimentos”, proporciona a análise da viabilidade dos sistemas, caracterizada a partir do conjunto de elementos elencados para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

8.2.1. Sistema de Abastecimento de Água

53

A seguir são apresentados quadros com indicativo de programas, ações e projetos para o sistema de abastecimento de água, nas diferentes fases do desenvolvimento do Plano.

- Ações para o sistema de abastecimento de água

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2011 - 2012)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Ampliação da capacidade tratamento de água	R\$ -	2010 - 2012
	Ampliação da capacidade de captação	R\$ -	2010 - 2012
	Investimento em Ligações com Hidrômetro	R\$ 324.816	2010 - 2012
	Investimento com hidrometros para ampliação do índice de Hidrometração	R\$ -	2010 - 2012
	Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 841.865	2010 - 2012
	Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água	R\$ 1.764.964	2010 - 2012
	Investimento em ampliação da capacidade de reservação	R\$ -	2010 - 2012
DEMANDAS DO CDP	PROGRAMAS PERMANENTES		
	Programa de monitoramento de nascentes de mananciais	R\$ 120.000,00	2010 - 2012
	Programa de recuperação de mata ciliar	R\$ 400.000,00	2010 - 2012
	Programa de manutenção eletro-mecânica preventiva de ETA, EEAT e EEAB	R\$ 350.000,00	2010 - 2012
	Programa de impermeabilização e limpeza de reservatórios	R\$ 150.000,00	2010 - 2012
	Programa de pesquisa de vazamentos não visíveis	R\$ 700.000,00	2010 - 2012
	Programa de Uso Racional da Água	R\$ 250.000,00	2011 - 2012
	Programa de gestão comercial de clientes	R\$ 350.000,00	2011 - 2012
	Programa de capacitação de equipe administrativa e técnica	R\$ 480.000,00	2011 - 2012
	Programa de capacitação permanente a operadores e técnicos	R\$ 480.000,00	2011 - 2012
	PROGRAMAS E PROJETOS		
	Obter outorgas para os captações subterrâneas de Santo Antônio do Sapezeiro e Recanto das Andorinhas, e tramitar renovação de outorga no Ribeirão dos Toledos.	R\$ -	2011
	Criação de interfaces com a prefeitura para avaliação de criterios de autorização e novos empreendimentos.	R\$ -	2011
	Elaboração de Plano de Contingências e Ações emergenciais	R\$ 100.000,00	2011
	Estudo de melhoria do sistema de lavagem de filtros da ETA II e da ETA IV	R\$ 400.000,00	2011
	Promoção de capacitações e treinamentos à equipe técnica nas tecnologias SIG e de modelagem matemática de redes	R\$ 50.000,00	2012
	Estudo de otimização da operação do sistema adutor de água tratada	R\$ 100.000,00	2012
	Implementação de modelo matemático de rede primaria	R\$ 60.000,00	2012
	Projeto alternativo para captação de água	R\$ 120.000,00	2012
	OBRAS		
	Instalação de macro medidores nos clientes industriais de água bruta	R\$ 60.000,00	2011
	Instalação de macro medidor na adutora Santa Alice- ETA II e Santa Alice- ETA IV	R\$ 80.000,00	2011
	Instalação de Inversores de Freqüência na EEAB Santa Alice	R\$ 100.000,00	2012
	Instalar sistema de telemetria Captação Araçariçuama	R\$ 20.000,00	2012
	Instalação de medidores de vazão nas saidas das ETAs II e IV	R\$ 70.000,00	2012
	Troca de redes em ferro fundido nos bairros centrais da cidade	R\$ 1.200.000,00	2011 - 2012
	Setorização das áreas correspondentes aos setores abastecidos pela ETA II	R\$ 300.000,00	2011 - 2012
	TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA	R\$ 8.871.645	

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO (2013- 2016)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Ampliação da capacidade tratamento de água	R\$ -	2013 - 2016
	Ampliação da capacidade de captação	R\$ -	2013 - 2016
	Investimento em Ligações com Hidrômetro	R\$ 673.610	2013 - 2016
	Investimento com hidrometros para ampliação do índice de Hidrometração	R\$ -	2013 - 2016
	Renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 1.022.791	2013 - 2016
	Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água	R\$ 3.660.217	2013 - 2016
	Investimento em ampliação da capacidade de reservação	R\$ -	2013 - 2016
DEMANDAS DO CDP	PROGRAMAS PERMANENTES		
	Programa de monitoramento de nascentes de mananciais	R\$ 250.000,00	2013 - 2016
	Programa de recuperação de mata ciliar	R\$ 850.000,00	2013 - 2016
	Programa de manutenção preventiva de EEAT	R\$ 750.000,00	2013 - 2016
	Programa de impermeabilização e limpeza de reservatórios	R\$ 300.000,00	2013 - 2016
	Programa de pesquisa de vazamentos não visíveis	R\$ 1.450.000,00	2013 - 2016
	Programa de Uso Racional da Água	R\$ 500.000,00	2013 - 2016
	Programa de gestão comercial de clientes	R\$ 700.000,00	2013 - 2016
	Programa de capacitação de equipe administrativa	R\$ 960.000,00	2013 - 2016
	PROGRAMAS E PROJETOS		
	Elaboração de estudo hidrológico do Ribeirão dos Toledos.	R\$ 250.000,00	2013 - 2016
	Promoção de capacitações aos operadores das ETA's e CCO	R\$ 25.000,00	2013
	Implementação de cadastro técnico em formato SIG ou similar	R\$ 150.000,00	2013
	Promoção de capacitações e treinamentos à equipe técnica em controle de perdas e novas tecnologias	R\$ 30.000,00	2014
	Implementação de modelo matemático de rede secundaria	R\$ 60.000,00	2014
	Elaboração de manual de normativo para a execução de obras	R\$ 30.000,00	2014
	Estudo de otimização e controle de pressão na rede de distribuição	R\$ 120.000,00	2015
	Projeto de reutilização de água residual para Industrias	R\$ 70.000,00	2015
	Projeto alternativo para captação de água	R\$ 120.000,00	2015
	OBRAS		
	Captação de água - alternativa	R\$ 2.500.000,00	2013 - 2016
	Construção de nova linha de adução Santa Alice - ETA IV	R\$ 2.300.000,00	A DEFINIR
	Recuperação da adutora Santa Alice - ETA II	R\$ 1.000.000,00	2013
	Construção de barragem no Araçariguama	R\$ 250.000,00	
	Implementação de Booster na area de atendimento do Santa Rosa	R\$ 200.000,00	2013
	Implementação de VRP nos bairros Dona Regina e São Camilo	R\$ 100.000,00	2013
	Eliminação da distribuição em marcha da adutora São Francisco - ETA III	R\$ 50.000,00	2014
	Implementação na ETA II de tratamento de águas de lavagem	R\$ 800.000,00	2014
	Projeto de readequação das instalações da EEAT ETA II	R\$ 130.000,00	2015
	Instalação de inversores de frequência na EEAT ETA II	R\$ 100.000,00	2015
	Eliminação da distribuição em marcha da adutora ETA II - 31 de Março	R\$ 50.000,00	2016
	Setorização dos áreas correspondentes aos setores abastecidos pela ETA II	R\$ 300.000,00	2013 - 2014
	Setorização das áreas abastecidas pela ETA IV	R\$ 300.000,00	2013 - 2016
	Instalação de pontos fixos de monitoramento de pressão	R\$ 125.000,00	2015
	Substituição de adutoras ETA II - Vila Brasil em Cimento Amianto	R\$ 513.000,00	2016
	TOTAL IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO		R\$ 20.689.617

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO (2017- 2026)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Ampliação da capacidade tratamento de água	R\$ -	2017 - 2026
	Ampliação da capacidade de captação	R\$ -	2017 - 2026
	Investimento em Ligações com Hidrômetro	R\$ 1.833.263	2017 - 2026
	Investimento com hidrometros para ampliação do índice de Hidrometração	R\$ -	2017 - 2026
	Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 2.390.039	2017 - 2026
	Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água	R\$ 9.961.464	2017 - 2026
	Investimento em ampliação da capacidade de reservação	R\$ -	2017 - 2026
DEMANDAS DO CDP	PROGRAMAS PERMANENTES		
	Programa de monitoramento de nascentes de mananciais	R\$ 600.000,00	2017 - 2026
	Programa de recuperação de mata ciliar	R\$ 2.150.000,00	2017 - 2026
	Programa de manutenção preventiva de EEAT	R\$ 1.800.000,00	2017 - 2026
	Programa de impermeabilização e limpeza de reservatórios	R\$ 800.000,00	2017 - 2026
	Programa de pesquisa de vazamentos não visíveis	R\$ 3.500.000,00	2017 - 2026
	Programa de Uso Racional da Água	R\$ 1.200.000,00	2017 - 2026
	Programa de gestão comercial de clientes	R\$ 1.800.000,00	2017 - 2026
	Programa de capacitação de equipe administrativa	R\$ 2.400.000,00	2017 - 2026
	Programa de capacitação permanente a operadores e técnicos	R\$ 2.400.000,00	2017 - 2026
	PROGRAMAS E PROJETOS		
	Elaboração de estudo hidrológico do Ribeirão dos Toledos.	R\$ 150.000,00	2017 - 2026
	Elaboração de plano de substituição de infra-estrutura	R\$ 200.000,00	2018 - 2020
	OBRAS		
	Substituição de subadutoras Vila Brasil - 31 de Março em Cimento Amianto	R\$ 500.000,00	2017 - 2021
	Substituição de subadutoras São Francisco - Amélia em Cimento Amianto	R\$ 700.000,00	2017 - 2021
	Readequação da EEAT Amélia	R\$ 150.000,00	2017
	Implementação de telemetria no EEAT Amélia	R\$ 20.000,00	2017
	Eliminação da distribuição em marcha da adutora ETA II - Amélia	R\$ 50.000,00	2017
	Abandono do Reservatório Paulista	-	2017
	Setorização dos áreas correspondentes aos setores abastecidos pela ETA IV	R\$ 300.000,00	2017 - 2018
	Eliminação da distribuição em marcha da adutora São Francisco - Amélia	R\$ 50.000,00	2018
	Abandono da ETA I e da ETA III	-	2018
	Eliminação da distribuição em marcha da adutora 31 de Março - Vila Rica e Vila Brasil São Joaquim	R\$ 50.000,00	2019
	Relocalização da captação do Ribeirão dos Toledos	R\$ 400.000,00	2020
	Renovação de infra-estrutura dos centros de reservação	R\$ 1.200.000,00	2020 - 2027
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO		34.604.765	

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO (2027 - 2039)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Ampliação da capacidade tratamento de água	R\$ -	2027 - 2039
	Ampliação da capacidade de captação	R\$ 550.000	2027 - 2039
	Investimento em Ligações com Hidrômetro	R\$ 2.738.855	2027 - 2039
	Investimento com hidrometros para ampliação do índice de Hidrometração	R\$ -	2027 - 2039
	Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 3.570.667	2027 - 2039
	Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água	R\$ 14.882.214	2027 - 2039
	Investimento em ampliação da capacidade de reservação	R\$ -	2027 - 2039
DEMANDAS DO CDP	PROGRAMAS PERMANENTES		
	Programa de monitoramento de nascentes de mananciais	R\$ 800.000,00	2027 - 2039
	Programa de recuperação de mata ciliar	R\$ 2.800.000,00	2027 - 2039
	Programa de manutenção preventiva de EEAT	R\$ 2.350.000,00	2027 - 2039
	Programa de impermeabilização e limpeza de reservatórios	R\$ 1.000.000,00	2027 - 2039
	Programa de pesquisa de vazamentos não visíveis	R\$ 4.700.000,00	2027 - 2039
	Programa de Uso Racional da Água	R\$ 1.550.000,00	2027 - 2039
	Programa de gestão comercial de clientes	R\$ 2.350.000,00	2027 - 2039
	Programa de capacitação de equipe administrativa	R\$ 3.120.000,00	2027 - 2039
	Programa de capacitação permanente a operadores	R\$ 3.100.000,00	2027 - 2039
	PROGRAMAS E PROJETOS		
	Elaboração de estudo de ampliação da disponibilidade hídrica para captação	R\$ 70.000,00	2030
	Elaboração de estudo de ampliação da capacidade de tratamento	R\$ 130.000,00	2030
	OBRAS		
	Substituição de infra-estrutura de captação	R\$ 500.000,00	2030 - 2039
	Substituição de infra-estrutura de adução	R\$ 1.200.000,00	2030 - 2039
	Substituição de infra-estrutura de reservação	R\$ 2.000.000,00	2030 - 2039
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO		47.411.735	
INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		111.577.762	

8.2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

A seguir são apresentados quadros com indicativo de programas, ações e projetos para o sistema de esgotamento sanitário, nas diferentes fases do desenvolvimento do Plano.

Ações para o sistema de esgotamento sanitário

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2010 - 2012)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 13.409.565	2010 - 2012
	Ligações prediais de esgoto	R\$ 844.724	2010 - 2012
	Tratamento de esgotos	R\$ 4.500.000	2010 - 2012
DEMANDAS DO CDP	Rede Coletora		
	Elaboração de cadastro técnico georreferenciado	R\$ 360.000	2011
	Substituição de rede coletoras antigas em material cerâmico	R\$ 14.175.000	2010 - 2012
	Elaboração e execução de um programa de identificação de pontos de lançamentos de efluentes industriais na rede coletora	R\$ 125.000	2011
	Estações Elevatórias		
	Elaboração de cadastro técnico para as estações elevatórias contemplando todas características técnicas e operacionais	R\$ 80.000	2011 - 2012
	Elaboração e execução de um programa de manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bombas e demais equipamentos instalados nas estações elevatórias.	R\$ 70.000	2011
	Elaboração de estudo técnico para verificação da possibilidade de relocação da EEE-2 - Estação Elevatória de Esgotos Jardim Conceição para área não inundável.	R\$ 90.000	2011
	Interceptores / Emissários		
	Elaboração de cadastro técnico georreferenciado com mapeamento de todas as linhas.	R\$ 75.000	2011 - 2012
	Elaboração e execução de programa para inspeção periódica de todas as linhas.	R\$ 35.000	2011 - 2012
	Elaboração de estudo técnico para determinação de faixa de domínio para os emissários, garantindo a integridade física dos mesmo e acesso facilitado para as operações de inspeção e manutenção.	R\$ 30.000	2011
	Estações de Tratamento de Esgotos - ETE's		
	Elaboração de cadastro técnico específico para as ETE's contemplando todas características técnicas e operacionais das mesmas.	R\$ 135.000	2011 - 2012
	Elaboração de um banco de dados para registro das informações referentes as análises laboratoriais de controle de eficiência das ETE's e consequente atendimento as legislações ambientais.	R\$ 45.000	2011
	Elaboração e execução de um programa de manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bombas e demais equipamentos instalados nas ETE's.	R\$ 35.000	2011
	Criação de procedimentos para o acesso de pessoas não autorizadas às ETE's.	R\$ 25.000	2011
	Elaboração e implementação de programa para uniformização das ações de operação e manutenção das ETE's, visando garantia de eficiência.	R\$ 25.000	2011
	Reposicionamento da peneira estática atualmente instalada na ETE Cruzeiro do Sul antes do canal de chegada e gradeamento grosseiro dos esgotos brutos.	R\$ 30.000	2011
	Promoção de capacitações/treinamentos a operadores das ETE's	R\$ 72.000	2010 - 2012
	Corpos Receptores		
	Elaboração de estudo técnico dos corpos receptores, considerando integralmente as bacias hidrográficas às quais estejam inseridos, para pleno conhecimento de suas características físicas, hidráulicas e hidrológicas.	R\$ 360.000	2011 - 2012
	Gestão dos Serviços		
	Obtenção das licenças ambientais de operação das ETE's junto as órgãos ambientais competentes.	R\$ 250.000	2011
	Elaboração e implementação de programa para registro dos controles operacionais das ETE's, garantindo de forma documental evidências de atendimento as prescrições da Resolução CONAMA 357/2005.	R\$ 180.000	2011
	TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA	R\$ 34.951.288	

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO (2013 - 2016)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 16.777.537	2013 - 2016
	Ligações prediais de esgoto	R\$ 785.878	2013 - 2016
	Tratamento de esgotos	R\$ 4.125.000	2013 - 2016
DEMANDAS DO CDP	Rede Coletora		
	Manutenção do cadastro técnico georreferenciado	R\$ 200.000	2013 - 2016
	Substituição de rede coletoras antigas em material cerâmico	R\$ 18.900.000	2013 - 2016
	Manutenção do programa de identificação de pontos de lançamentos de efluentes industriais na rede coletora de esgotos sanitários	R\$ 60.000	2013 - 2016
	Estações Elevatórias		
	Manutenção do cadastro técnico para as estações elevatórias contemplando todas características técnicas e operacionais	R\$ 20.000	2013 - 2016
	Manutenção programa de manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bombas e demais equipamentos instalados nas estações elevatórias.	R\$ 20.000	2013 - 2016
	Interceptores / Emissários		
	Manutenção do cadastro técnico georreferenciado com mapeamento de todas as linhas.	R\$ 120.000	2013 - 2016
	Manutenção do programa para inspeção periódica de todas as linhas.	R\$ 40.000	2013 - 2016
	Determinação de faixa de domínio para os emissários, garantindo a integridade física dos mesmo e acesso facilitado para as operações de inspeção e manutenção.	R\$ 100.000	2013 - 2016
	Estações de Tratamento de Esgotos - ETE's		
	Manutenção do cadastro técnico específico para as ETE's contemplando todas características técnicas e operacionais das mesmas.	R\$ 40.000	2013 - 2016
	Manutenção do banco de dados para registro das informações referentes as análises laboratoriais de controle de eficiência das ETE's e consequente atendimento as legislações ambientais.	R\$ 40.000	2013 - 2016
	Manutenção do programa de manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bombas e demais equipamentos instalados nas ETE's.	R\$ 200.000	2013 - 2016
	Manutenção do programa para uniformização das ações de operação e manutenção das ETE's, visando garantia de eficiência.	R\$ 40.000	2013 - 2016
	Promoção de capacitações/treinamentos a operadores das ETE's	R\$ 96.000	2013 - 2016
	Gestão dos Serviços		
	Renovação das licenças ambientais de operação das ETE's junto as órgãos ambientais competentes.	R\$ 300.000	2013 - 2016
	Manutenção do programa para registro dos controles operacionais das ETE's, garantindo de forma documental evidências de atendimento as prescrições da Resolução CONAMA 357/2005.	R\$ 60.000	2013 - 2016
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO		R\$ 41.924.414	

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2010 - 2012)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 13.409.565	2010 - 2012
	Ligações prediais de esgoto	R\$ 844.724	2010 - 2012
	Tratamento de esgotos	R\$ 4.500.000	2010 - 2012
DEMANDAS DO CDP	Rede Coletora		
	Elaboração de cadastro técnico georreferenciado	R\$ 360.000	2011
	Substituição de rede coletoras antigas em material cerâmico	R\$ 14.175.000	2010 - 2012
	Elaboração e execução de um programa de identificação de pontos de lançamentos de efluentes industriais na rede coletora	R\$ 125.000	2011
	Estações Elevatórias		
	Elaboração de cadastro técnico para as estações elevatórias contemplando todas características técnicas e operacionais	R\$ 80.000	2011 - 2012
	Elaboração e execução de um programa de manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bombas e demais equipamentos instalados nas estações elevatórias.	R\$ 70.000	2011
	Elaboração de estudo técnico para verificação da possibilidade de relocação da EEE-2 - Estação Elevatória de Esgotos Jardim Conceição para área não inundável.	R\$ 90.000	2011
	Interceptores / Emissários		
	Elaboração de cadastro técnico georreferenciado com mapeamento de todas as linhas.	R\$ 75.000	2011 - 2012
	Elaboração e execução de programa para inspeção periódica de todas as linhas.	R\$ 35.000	2011 - 2012
	Elaboração de estudo técnico para determinação de faixa de domínio para os emissários, garantindo a integridade física dos mesmo e acesso facilitado para as operações de inspeção e manutenção.	R\$ 30.000	2011
	Estações de Tratamento de Esgotos - ETE's		
	Elaboração de cadastro técnico específico para as ETE's contemplando todas características técnicas e operacionais das mesmas.	R\$ 135.000	2011 - 2012
	Elaboração de um banco de dados para registro das informações referentes as análises laboratoriais de controle de eficiência das ETE's e consequente atendimento as legislações ambientais.	R\$ 45.000	2011
	Elaboração e execução de um programa de manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bombas e demais equipamentos instalados nas ETE's.	R\$ 35.000	2011
	Criação de procedimentos para o acesso de pessoas não autorizadas às ETE's.	R\$ 25.000	2011
	Elaboração e implementação de programa para uniformização das ações de operação e manutenção das ETE's, visando garantia de eficiência.	R\$ 25.000	2011
	Reposicionamento da peneira estática atualmente instalada na ETE Cruzeiro do Sul antes do canal de chegada e gradeamento grosseiro dos esgotos brutos.	R\$ 30.000	2011
	Promoção de capacitações/treinamentos a operadores das ETE's	R\$ 72.000	2010 - 2012
	Corpos Receptores		
	Elaboração de estudo técnico dos corpos receptores, considerando integralmente as bacias hidrográficas às quais estejam inseridos, para pleno conhecimento de suas características físicas, hidráulicas e hidrológicas.	R\$ 360.000	2011 - 2012
	Gestão dos Serviços		
	Obtenção das licenças ambientais de operação das ETE's junto as órgãos ambientais competentes.	R\$ 250.000	2011
	Elaboração e implementação de programa para registro dos controles operacionais das ETE's, garantindo de forma documental evidências de atendimento as prescrições da Resolução CONAMA 357/2005.	R\$ 180.000	2011
	TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA	R\$ 34.951.288	

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO (2017 - 2026)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 45.660.907	2017 - 2026
	Ligações prediais de esgoto	R\$ 2.138.806	2017 - 2026
	Tratamento de esgotos	R\$ 2.062.500	2017 - 2026
DEMANDAS DO CDP	Rede Coletora		
	Manutenção do cadastro técnico georreferenciado	R\$ 500.000	2017 - 2026
	Substituição de rede coletoras antigas em material cerâmico	R\$ 14.175.000	2017 - 2019
	Manutenção do programa de identificação de pontos de lançamentos de efluentes industriais na rede coletora de esgotos sanitários	R\$ 150.000	2017 - 2026
	Estações Elevatórias		
	Manutenção do cadastro técnico específico para as estações elevatórias contemplando todas características técnicas e operacionais das mesmas.	R\$ 50.000	2017 - 2026
	Manutenção programa de manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bombas e demais equipamentos instalados nas estações elevatórias.	R\$ 50.000	2017 - 2026
	Interceptores / Emissários		
	Manutenção do cadastro técnico georreferenciado com mapeamento de todas as linhas.	R\$ 300.000	2017 - 2026
	Manutenção do programa para inspeção periódica de todas as linhas.	R\$ 300.000	2017 - 2026
	Estações de Tratamento de Esgotos - ETE's		
	Manutenção do cadastro técnico específico para as ETE's contemplando todas características técnicas e operacionais das mesmas.	R\$ 100.000	2017 - 2026
	Manutenção do banco de dados para registro das informações referentes as análises laboratoriais de controle de eficiência das ETE's e consequente atendimento as legislações ambientais.	R\$ 100.000	2017 - 2026
	Manutenção do programa de manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bombas e demais equipamentos instalados nas ETE's.	R\$ 500.000	2017 - 2026
	Manutenção do programa para uniformização das ações de operação e manutenção das ETE's, visando garantia de eficiência.	R\$ 100.000	2017 - 2026
	Promoção de capacitações e treinamentos aos operadores das ETE's	R\$ 240.000	2017 - 2026
	Gestão dos Serviços		
	Renovação das licenças ambientais de operação das ETE's junto as órgãos ambientais competentes.	R\$ 750.000	2017 - 2026
	Manutenção do programa para registro dos controles operacionais das ETE's, garantindo de forma documental evidências de atendimento as prescrições da Resolução CONAMA 357/2005.	R\$ 150.000	2017 - 2026
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO		R\$ 67.327.213	

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO (2027 - 2039)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	68.216.416	2027 - 2039
	Ligações prediais de esgoto	3.195.331	2027 - 2039
	Tratamento de esgotos	2.062.500	2027 - 2039
DEMANDAS DO CDP	Rede Coletora		
	Manutenção do cadastro técnico georreferenciado	650.000	2027 - 2039
	Manutenção do programa de identificação de pontos de lançamentos de efluentes industriais na rede coletora de esgotos sanitários	195.000	2027 - 2039
	Estações Elevatórias		
	Manutenção do cadastro técnico específico para as estações elevatórias contemplando todas características técnicas e operacionais das mesmas.	65.000	2027 - 2039
	Manutenção programa de manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bombas e demais equipamentos instalados nas estações elevatórias.	65.000	2027 - 2039
	Interceptores / Emissários		
	Manutenção do cadastro técnico georreferenciado com mapeamento de todas as linhas.	390.000	2027 - 2039
	Manutenção do programa para inspeção periódica de todas as linhas.	130.000	2027 - 2039
	Estações de Tratamento de Esgotos - ETE's		
	Manutenção do cadastro técnico específico para as ETE's contemplando todas características técnicas e operacionais das mesmas.	130.000	2027 - 2039
	Manutenção do banco de dados para registro das informações referentes as análises laboratoriais de controle de eficiência das ETE's e consequente atendimento as legislações ambientais.	130.000	2027 - 2039
	Elaboração e execução de um programa de manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bombas e demais equipamentos instalados nas ETE's.	650.000	2027 - 2039
	Manutenção do programa para uniformização das ações de operação e manutenção das ETE's, visando garantia de eficiência.	130.000	2027 - 2039
	Promoção de capacitações e treinamentos aos operadores das ETE's	312.000	2027 - 2039
	Gestão dos Serviços		
	Renovação das licenças ambientais de operação das ETE's junto as órgãos ambientais competentes.	900.000	2027 - 2039
	Manutenção do programa para registro dos controles operacionais das ETE's, garantindo de forma documental evidências de atendimento as prescrições da Resolução CONAMA 357/2005.	195.000	2027 - 2039
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO		77.416.247	

INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	221.619.163

8.2.3. Resumo de Investimentos e Análise Econômica-financeira

Com base nas projeções apresentadas e respectivos investimentos previstos bem como custos operacionais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário faz-se possível avaliar para cada período do Plano, os investimentos necessários para sua implementação.

Os quadros a seguir, apresentam os resultados obtidos para o Município de Santa Bárbara D'Oeste, demonstrando que a necessidade de investimentos para o período de 30 anos é da ordem de R\$ 111,5 milhões para o sistema de abastecimento de água e de R\$ 221,6 milhões para o sistema de esgotamento sanitário.

A análise para o período global do plano, ou seja, até 2039, demonstra a viabilidade de sua implementação, com um resultado final de R\$ 87,0 milhões.

Importante destacar que em razão do fluxo de caixa, os investimentos entre 2011 e 2024 serão da ordem de 30 milhões de reais.

A seguir, apresentamos quadro resumo de investimentos e custos operacionais, resultando em uma despesa total de R\$ 1,15 bilhão em 30 anos.

63

PLANILHA RESUMO DE INVESTIMENTOS

Período	Investimentos em Água	Investimentos em Esgoto	Operação e Manutenção - Água e Esgoto	Total de Gastos com Água e Esgoto
2010 - 2012	R\$ 8.871.644,87	R\$ 34.951.288,06	R\$ 85.889.715,47	R\$ 129.712.648,40
2013 - 2016	R\$ 20.689.617,20	R\$ 41.924.414,50	R\$ 108.685.456,48	R\$ 171.299.488,17
2017 - 2026	R\$ 34.604.765,22	R\$ 67.327.213,24	R\$ 267.729.063,18	R\$ 369.661.041,64
2027 - 2039	R\$ 47.411.735,16	R\$ 77.416.246,85	R\$ 359.974.636,31	R\$ 484.802.618,32
Total	R\$ 111.577.762,44	R\$ 221.619.162,65	R\$ 822.278.871,44	R\$ 1.155.475.796,53

Um fluxo de caixa para o período do projeto demonstra a viabilidade econômica, porém deve se destacar a necessidade de investimentos da ordem de R\$ 58,0 milhões de reais, até 2016, para atendimento às metas previstas.

Esta condição indica uma falta de capacidade para suportar os investimentos somente a partir da tarifa, fazendo-se necessário a aplicação de recursos

adicionais de outras fontes que não as receitas advindas da prestação dos serviços.

No caso de financiamento, custos adicionais deverão ser considerados, como juros, taxa de risco, administração entre outras comumente empregadas em operações financeiras.

A seguir apresenta-se um fluxo de caixa, de forma a demonstrar as demandas de investimentos.

8.2.4. Fluxo de Caixa

Período	Investimentos em Água	Investimentos em Esgoto	Custos Totais de Operação e Manutenção	Total de Investimentos + Custos no Sistema de Água e Esgoto	Receitas no Sistema de Água e Esgoto	Resultado Final por Período
2010 - 2012	R\$ 8.871.644,87	R\$ 34.951.288,06	R\$ 85.889.715,47	R\$ 129.712.648,40	R\$ 99.871.762,18	-R\$ 29.840.886,22
2013 - 2016	R\$ 20.689.617,20	R\$ 41.924.414,50	R\$ 108.685.456,48	R\$ 171.299.488,17	R\$ 143.007.179,58	-R\$ 28.292.308,59
2017 - 2026	R\$ 34.604.765,22	R\$ 67.327.213,24	R\$ 267.729.063,18	R\$ 369.661.041,64	R\$ 399.595.616,69	R\$ 29.934.575,05
2027 - 2039	R\$ 47.411.735,16	R\$ 77.416.246,85	R\$ 359.974.636,31	R\$ 484.802.618,32	R\$ 599.957.727,18	R\$ 115.155.108,86
Total	R\$ 111.577.762,44	R\$ 221.619.162,65	R\$ 822.278.871,44	R\$ 1.155.475.796,53	R\$ 1.242.432.285,62	R\$ 86.956.489,09

8.2.5. Modicidade Tarifária

O conceito de modicidade tarifária compreende essencialmente em estabelecer-se preços razoáveis a partir de uma “tarifa justa”.

Defini-se modicidade como preços razoáveis, ao alcance dos usuários (Mukai, 1998), compatíveis com as suas condições financeiras (Faria, 2000), de modo a não onerar excessivamente (Bandeira de Mello, 2001), o usuário dos serviços.

O princípio da modicidade tarifária está diretamente relacionado com a condição de equilíbrio econômico-financeiro dos serviços, que por um lado vai proporcionar ao prestador de serviços segurança quanto aos impactos nos custos e que por outro lado garantirá aos usuários uma tarifária razoável.

Os estudos desenvolvidos para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Santa Bárbara D'Oeste demonstraram que a tarifa média de R\$ 1,60/ m³ para água e R\$ 1,41/m³ para esgoto, são suficientes

para a implementação das ações definidas para o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Entretanto a necessidade de investimentos imediatos e de curto prazo poderá impactar os preços, cujos valores praticados pelo DAE de Santa Bárbara D'Oeste apresentam-se abaixo dos valores comumente praticados em outras cidades da região com porte similar bem como abaixo dos valores praticados pela SABESP.

8.2.6. Alternativas de Fontes de Recursos

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor saneamento apresenta-se como ponto fundamental para seu efetivo desenvolvimento.

A condição compulsória de desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento deverá estimular a administração municipal na busca de alternativas de captação de recursos em diferentes fontes.

65

A escolha de modelo institucional poderá transferir a terceiros esta responsabilidade, cujo tema será apresentado no item seguinte deste Plano.

No contexto geral devem ser admitidas receitas a partir de tarifas decorrentes da prestação dos serviços de saneamento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como recursos de origem externa sejam estes onerosos ou não.

É fundamental destacar que a provisão de investimentos em saneamento básico deverá ser estabelecida no planejamento da administração municipal a partir do PPA – Plano Plurianual.

O Plano Plurianual (PPA), estabelecido no artigo 165 da Constituição Federal e regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998, determina as medidas, gastos e objetivos a serem acompanhados pelo Governo Federal ao longo de um período de quatro anos.

O PPA, constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreende requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e outras destas derivadas e para as relativas aos programas de duração continuada.

Com finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDOs) e os Orçamentos Anuais (LOAs), também teve orientar todos os planos setoriais instituídos durante o seu período de vigência.

Assim sendo, o PPA organiza as ações do estado para um período de quatro anos, determinando uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais.

O PPA permite articular a instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, e também para a articulação dessas ações com as da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas de governo.

66

Com este plano (PPA), o Governo se tornou obrigado a planejar todas as suas ações e também seu orçamento de modo a não descumprir as diretrizes nele contidas. Conforme a Constituição sugere-se que a iniciativa privada desenvolva suas ações para as áreas abordadas pelo plano vigente.

Desta forma, o PMSB deverá compatibilizar-se com o Plano Plurianual do município, a fim de permitir o desenvolvimento das ações planejadas as quais devem ser viáveis dentro do quadro orçamentário do município.

A seguir são apresentadas algumas possíveis fontes de recursos para os serviços de saneamento básico:

8.2.6.1. Recursos de tarifas

Compreendem os recursos decorrentes da efetiva cobrança pelos serviços prestados. A origem destes recursos está atrelada aos modelos institucionais para a gestão dos serviços.

A partir da cobrança de tarifas a administração municipal pode obter as receitas para implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A necessidade de sustentabilidade do PMSB poderá resultar em revisão de tarifas, seja de seus valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, visto que de forma geral as condições comumente não refletem as particularidades locais nem mesmo admite critérios sócio-econômicos que permitam uma cobrança mais justa.

Incremento de valores às tarifas existentes com o propósito específico pode ser também uma ferramenta aplicável, de forma a proporcionar recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

8.2.6.2. Recursos não onerosos

Recursos não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade é muito remota em razão dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade as cidades de menor índice de desenvolvimento.

67

Contudo a articulação política e a disponibilidade de projetos executivos de engenharia alinhados às ações do Plano Municipal de Saneamento Básico, poder ser diferencial na obtenção de recursos não onerosos, os quais em algumas situações acabam não sendo distribuídos por falta de documentação e planejamento adequado por parte dos interessados.

8.2.6.3. Recursos de Fundos

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

8.2.6.4. Fontes de Financiamento

A obtenção de recursos onerosos pode através de convênios ou contratos, apresentar-se como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento. As principais fontes de financiamento estão destacadas a seguir:

A. BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES apóia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: Abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

B. FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde compreende duas vertentes principais que se vão desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena. A FUNASA como integrante do componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e

priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento.

A FUNASA financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo.

Recursos da FUNASA podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, o que não tem sido comum, em razão das diretrizes do PAC.

C. FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

Através da Caixa econômica federal o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do salário de cada funcionário.

69

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade, em geral, principalmente a de menor renda.

D. FAT - Fundo de Amparo ao trabalhador:

O “site” do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infra-estrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infra-estrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infra-estrutura

industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

E. Fundos Internacionais de Investimento

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam com isso ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do tomador muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development).

O BIRD foi criado em 1945 e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil. Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo à promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas a melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Importante destacar que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as

diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Lei Nacional de Saneamento Básico e com os planos de saneamento básico.

De acordo com o decreto 7.217/2010, que regulamenta a Lei 11.445/07, são definidos critérios e condicionantes para alocação de recursos federais, a seguir destacados:

“Art. 55. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com os planos de saneamento básico e condicionados:

I - a observância do disposto nos arts. 9º, e seus incisos, 48 e 49 da Lei nº 11.445, de 2007;

II - ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços; e

b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;

III - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput; e

IV - à implementação eficaz de programa de redução de perdas de águas no sistema de abastecimento de água, sem prejuízo do acesso aos serviços pela população de baixa renda, quando os recursos forem dirigidos a sistemas de captação de água.

§ 1º O atendimento ao disposto no caput e seus incisos é condição para qualquer entidade de direito público ou privado:

I - receber transferências voluntárias da União destinadas a ações de saneamento básico;

II - celebrar contrato, convênio ou outro instrumento congêneres vinculados a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades federais; e

III - acessar, para aplicação em ações de saneamento básico, recursos de fundos direta ou indiretamente sob o controle, gestão ou operação da União, em especial os recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT.

§ 2º A exigência prevista na alínea "a" do inciso II do caput não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.

§ 3º Os índices mínimos de desempenho do prestador previstos na alínea "a" do inciso II do caput, bem como os utilizados para aferição da adequada operação e manutenção de empreendimentos previstos no inciso III do caput deverão considerar aspectos característicos das regiões respectivas.

Seção II

Dos Recursos não Onerosos da União

72

Art. 56. Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação serão sempre transferidos para os Municípios, para o Distrito Federal, para os Estados ou para os consórcios públicos de que referidos entes participem.

§ 1º O disposto no caput não prejudicará que a União aplique recursos orçamentários em programas ou ações federais com o objetivo de prestar ou oferecer serviços de assistência técnica a outros entes da Federação.

§ 2º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrados por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de iminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.

§ 3º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem o atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a

autossustentação econômico-financeira dos serviços e às ações voltadas para a promoção das condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e a outras populações tradicionais.

§ 4o Para efeitos do § 3o, a verificação da compatibilidade da capacidade de pagamento dos Municípios com a autossustentação econômico-financeira dos serviços será realizada mediante aplicação dos critérios estabelecidos no PNSB”.

Faz-se necessário relevar que até a presente data não foram elaborados os Planos Nacional e Estadual de Saneamento Básico, respectivamente pelo Governo Federal e Governo de Estado de São Paulo, condição esta que estabelece uma necessidade futura de eventual adequação do Plano Municipal de Saneamento Básico a fim de garantir a “compatibilidade” o planejamento do saneamento nas três esferas de poder.

9. COMPATIBILIDADE COM POLITICAS PÚBLICAS E PLANOS SETORIAIS

73

9.1. PLANO MUNICIPAL DE SAUDE

O município não conta com Plano de Municipal de Saúde aprovado. As principais diretrizes sobre esta temática são as estabelecidas no Plano Diretor de Desenvolvimento do Município.

9.2. PLANO MUNICIPAL DE HABITAÇÃO

O município não conta com Plano de Habitação aprovado, sendo que atualmente esta sendo elaborado pela prefeitura. Atualmente, as principais diretrizes sobre esta temática são as estabelecidas no Plano Diretor de Desenvolvimento do Município.

9.3. PLANO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

O município não conta com Plano Municipal de Meio Ambiente aprovado, sendo que atualmente esta sendo elaborado pela prefeitura. Atualmente, as

principais diretrizes sobre esta temática são as estabelecidas no Plano Diretor de Desenvolvimento do Município.

9.4. PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS

Não existe no âmbito municipal um Plano de Recursos Hídricos sendo as principais diretrizes as estabelecidas no PDDM. No entanto a Agência de Água PCJ tem elaborado o Plano de Recursos Hídricos para a Bacia PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí), cuja ultima revisão corresponde ao período 2008-2011.

Neste documento é feito uma caracterização das bacias em termos socioeconômicos e físicos (com ênfase nos recursos hídricos), são apresentados um diagnóstico de situação e um prognóstico de demandas de água e cargas poluidoras, e finalmente é relacionado o plano de ações de curto, meio e longo prazo para atingir as metas desejadas. O plano estabelece que a prioridade de investimentos deva ser o aumento no atendimento da coleta e tratamento de esgotos. No que tange diretamente com os sistemas de abastecimento o plano estabelece metas gradativas nos seguintes quesitos:

74

- Sistema de esgotamento sanitário:
 - % de coleta, afastamento e transporte de esgoto
 - % de tratamento de esgoto
 - % eficiência do tratamento
- Sistema de abastecimento de água:
 - % de perdas de água
 - Índice de perdas por ligação
 - Consumo per capita

Outras recomendações do plano são implementação de medidas não-estruturais que possam refletir no balanço entre a oferta e a demanda (por

exemplo: Programa de Educação Ambiental), ou a continuidade de programas de recuperação de mata ciliar nas áreas de mananciais.

As metas a serem estabelecidas no Plano de Saneamento Básico Municipal nos quesitos mencionados deverão procurar serem compatíveis com as metas do Plano de Recursos Hídricos das Bacias PCJ, detalhadas a seguir:

9.5. PLANO GERAL DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

O plano de Ampliação da Produção trata-se de um estudo ainda em elaboração contratado pelo DAE para avaliação da situação do município quanto à disponibilidade de água para consumo, e prever as ações necessárias para adequação da oferta à demanda esperada. O Plano faz uma análise global da capacidade atual do sistema de produção, tanto no que diz respeito da disponibilidade hídrica dos mananciais e capacidades de captação, adução e tratamento do sistema.

Preliminarmente o estudo propõe ampliar o sistema de produção de água bruta através da exploração do manancial rio Piracicaba, e modificações na configuração do sistema orientadas à ampliação da distribuição na zona a leste da Rodovia dos Bandeirantes. Em termos gerais as proposições contemplam a ampliação da capacidade da ETA II até 1,0m³/s e construção de uma nova captação no Piracicaba para abastecer esta ETA com essa vazão, destinando a captação Santa Alice para abastecimento exclusivo da ETA IV, ampliando a capacidade atual de adução de água bruta desde a captação para esta ETA, substituindo a linha de 630 mm por uma nova adutora de 900 mm.

Porem, o Plano não inclui um estudo populacional com projeções de população, nem estabelece uma delimitação em áreas de atendimento (ou sub-sistemas de abastecimento), o que é imprescindível para analisar a concepção geral do sistema e fazer as projeções das necessidades futuras de adução, reservação e distribuição.

75

Os resultados preliminares deste estudo quanto às necessidades de ampliação global da produção de água não são consistentes com os resultados apresentados neste relatório nos capítulos 2, 3 e 4. Considerando a relevância dos assuntos considerados, a falta de definição sobre a concepção geral do sistema, e a insuficiência de dados quantitativos sobre alguns parâmetros de relevância (população de projeto, consumos per capita, volume de perdas, venda de água bruta, etc.) foi definido que o Plano de Saneamento não vai trabalhar sobre os resultados preliminares deste estudo.

9.6. PLANO DIRETOR DE ESGOTOS

O plano Diretor de Esgotos consolida a delimitação do perímetro urbano em sub-sistemas de esgotamento (coleta e tratamento) em função da topografia natural e infra-estruturas existentes. A partir destas áreas de planejamento são analisadas as necessidades quanto a linhas de condução de esgotos (interceptores e emissários), e localização e capacidade das ETEs que atenderam cada uma destas.

76

No total o Plano define 5 sub-sistemas e algumas áreas atendidas por soluções do tipo individual:

- Sub-Sistema Toledos I: abrange a parte alta do Ribeirão dos Toledos até o a ETE Toledos I.
- Sub-Sistema Balsa: atende a uma área pequena ao nordeste da cidade (e recebe contribuições dos bairros conurbados da cidade de Americana).
- Sub-Sistema Barroirão: compreende toda a bacia do Córrego Barroirão, com exceção do bairro Dona Regina integrado ao Sistema Balsa.
- Sub-Sistema Toledos II: atende a bacia do córrego Mollón, Ponte Funda e Giovanetti, assim como a bacia do curso baixo do Ribeirão dos Toledos a jusante da ETE Toledos I.

- Sub-Sistema Cruzeiro do Sul: compreende a área do Cruzeiro do Sul, Chácara Paraíso, Chácara Pinheirinho, Vale das Cigarras e Caiubi.
- Áreas com soluções individuais: são os sistemas de esgotamento de Santo Antônio de Sapezeiro e Recanto das Andorinhas.

Atualmente, todos os sub-sistemas têm coleta e afastamento de esgotos. Os sub-sistemas Toledos I, Balsa e Cruzeiro do Sul ainda contam com estações de tratamento de esgotos operativas. O sub-sistema Barrocão não tem tratamento de esgoto (com exceção da ETE Nova Conquista), estando a ETE Barrocão em fase de construção a ETE, com previsão de entrar em operação em 2011. Já, o sub-sistema Toledos II tem projeto de estação de tratamento elaborado no âmbito do Plano Diretor de Esgotos, considerando uma etapa inicial de 120.000 habitantes e uma ampliação posterior para atender mais 30.000 habitantes; o projeto foi inscrito para a obtenção de fundos federais do PAC II.

77

Destaca-se a ausência de diretrizes relacionadas ao esgotamento das seguintes áreas do perímetro urbano: Glebas Califórnia e Chácara Beira Rio. Entende-se conveniente que as, mesmas, e toda a área da bacia do Córrego Santa Bárbara sejam incorporadas no sub-sistema Toledos II.

Entende-se que a concepção geral do sistema de esgotamento, junto com a delimitação dos sub-sistemas de esgotamento estabelecida no Plano Diretor de Esgotos é adequada, e o Plano de Saneamento vai ser desenvolvido sobre a mesma.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, discussões e análises que envolvem a consolidação do PMSB – Capítulo Água e Esgoto de Santa Bárbara D'Oeste admite-se que a busca ao atendimento dos objetivos e metas imediatas e para curto, médio e longo prazo propostos permitirão o atendimento aos objetivos gerais e específicos.

Importante ressaltar que o objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Básico compreende o estabelecimento de ações para a Universalização dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, através da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados no município de Santa Bárbara D'Oeste ao sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário.

A implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico é condição compulsória e representa importância fundamental para a estruturação do saneamento a fim de:

- Garantir as condições de qualidade dos serviços existentes buscando sua melhoria e ampliação às localidades não atendidas;
- Implementar os serviços ora inexistentes, em prazos factíveis;
- Criar instrumentos para regulação, fiscalização e monitoramento e gestão dos serviços;
- Estimular a conscientização ambiental da população e
- Atingir condição de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de saneamento básico.

78

Os elementos constantes deste Plano compreendem subsídios para a definição de medidas que permitam a adequação, melhorias e universalização dos serviços de água e esgoto no Município de Santa Bárbara D'Oeste.

Entretanto sua implementação é dependente da disponibilidade de recursos que possam garantir a implementação e sustentabilidade a partir da aplicação de tarifas de água e esgotos e obtenção de outros recursos.

Por fim destacamos que este documento, consolida o Plano Municipal de Saneamento Básico (água e esgoto) de Santa Bárbara D'Oeste – SP devendo este ser revisado, com periodicidade mínima de 4 anos, recomendando-se que esta ocorre com periodicidade anual.

Esta prática garantirá a utilização efetiva deste instrumento de planejamento cujos resultados serão contabilizados diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população e preservação da qualidade ambiental.

São Paulo, 20 de Abril de 2011.

B&B Engenharia Ltda.

CREA: 0706617

EQUIPE RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DESENVOLVIDOS

- Luís Guilherme de Carvalho Bechuate
- Eduardo Augusto Ribeiro Bulhões
- Matías Moreno Jauge
- Cintia Yuri Matsuguma
- Cesar Augusto Arenhart
- Ricardo Maciel
- Mariana de Souza Barros



R.052.033.207.11

**Plano Municipal de Saneamento
Básico – Documentos Anexos –
Volume II**

CLIENTE:

Departamento de Água e Esgoto de
Santa Bárbara d'Oeste - DAE

Contrato N° 05/10

“Elaboração do Plano de Saneamento
Básico de Abastecimento de Água e
Esgotamento Sanitário para o
Município de Santa Bárbara d'Oeste
em Conformidade com a Lei n° 11.445
de 05 de Janeiro de 2007”

Prefeitura Municipal de Santa Bárbara D'Oeste - SP

Departamento de Água e Esgoto

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Plano Municipal de Saneamento básico – Documentos Anexos – Vol. II



Promoção:



Elaboração:



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente documento contém os Anexos do Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e esgotamento Sanitário onde podem ser encontrados os dados e informações consolidadas ao longo do desenvolvimento do Plano e que serviram de base para as proposições contidas no Plano.

Índice Analítico

Índice Analítico

1. Estrutura institucional e legal do saneamento.....	1
2. Caracterização geral do município.....	12
3. Caracterização do sistema de abastecimento de água.....	44
4. Caracterização do sistema de esgotamento sanitário.....	119
5. Caracterização institucional do dae-sbo.....	177
6. Áreas de atendimento e configuração do sistema.....	192
7. Estudo do manancial ribeirão dos toledos	201
8. Articulação com planos e políticas correlatas	206
9. Alternativas de modelos de gestão para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	215
10. Estudos e projetos existentes	232

1. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL DO SANEAMENTO

1. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL DO SANEAMENTO

Neste capítulo são apresentados os principais órgãos com competência na área do saneamento ambiental e a gestão de recursos hídricos nos três níveis administrativos no Brasil, assim como o corpo legislativo principal de normas que regulamentam estas áreas.

1.1. ÓRGÃOS

Os órgãos que definem as diretrizes e regulamentam o saneamento no Brasil, são basicamente:

Nível Administrativo	Saneamento Básico	Gestão de Recursos Hídricos
FEDERAL	Sec. Nacional de Saneamento Ambiental	Cons. Federal de Recursos Hídricos
	Ministério da Saúde	ANA
	-	Comite CPJ
ESTADUAL	Sec. Estadual de Saneamento e Energia	DAEE
	-	Conselho Estadual de RH
	Cetesb	
MUNICIPAL	Prefeitura Municipal	
	DAESBO	-

2

Tabela 1 - Órgãos no âmbito do saneamento no Brasil.

• NÍVEL FEDERAL

Na área do saneamento a nível federal, tem-se a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, que tem como missão assegurar à população os direitos humanos fundamentais de acesso ao saneamento básico e a vida em ambiente salubre nas cidades e no campo, segundo os princípios fundamentais da universalidade, equidade e integralidade.

O Ministério da Saúde é responsável pelo controle e definição dos padrões de potabilidade de água para consumo humano.

No âmbito dos recursos hídricos a Agência Nacional de Águas (ANA), é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, responsável pela implementação da gestão dos recursos hídricos brasileiros.

Ainda na esfera federal existe o Comitê PCJ com o objetivo de promover o gerenciamento dos recursos hídricos em sua área de atuação de forma descentralizada, participativa, e integrada, em relação aos demais recursos naturais. O Comitê está regulamentado pela Lei Federal nº 9.433/97, a Lei Estadual Paulista nº 7.633/91 (CBH – PCJ), e a Lei Estadual Mineira nº 13.199/99 (CBH – PCJ).

O órgão delegado do Comitê para a gestão das atribuições de Agência de Águas é o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Consórcio PCJ), que é uma associação de direito privado sem fins lucrativos, composto por municípios e empresas, sendo representados por prefeitos, representantes de empresas consorciadas, vereadores, representantes de entidades da sociedade civil, e equipes técnicas e administrativas.

3

A gestão da Agência visa à recuperação dos mananciais de sua área de abrangência, arrecadando e aplicando recursos em programas ambientais.

- **NÍVEL ESTADUAL**

Na área do saneamento a Secretaria de Saneamento e Energia (SSE) é o órgão encarregado do planejamento e da execução da política estadual de saneamento básico em todo o território do Estado, criada pela Lei Estadual nº 8.275/93 e reorganizada pelos Decretos nº 47.906/03, nº 51.460/07 e nº 51.536/07.

O Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) é uma autarquia do governo do Estado de São Paulo vinculada à Secretaria de Saneamento e Energia, responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos do Estado; a administração da captação e extração das águas subterrâneas do Estado, bem

como a fiscalização e acompanhamento de sua interação com águas superficiais e com o ciclo hidrológico, cabe ao DAEE, de acordo com o Decreto Estadual nº 32.955/91.

A CETESB, criada pelo Decreto nº 50.079 de 24 de Julho de 1968, é uma agência do Governo do Estado de São Paulo responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição nos corpos de água do Estado.

- **NÍVEL MUNICIPAL**

O Departamento de água e esgoto de Santa Bárbara d'Oeste (DAE-SBO) é uma autarquia vinculada à Prefeitura responsável por administrar a distribuição e o tratamento de água e esgoto do município, criado pela Lei Municipal nº 1.649 de 30 de Dezembro de 1985.

1.2. LEGISLAÇÃO E NORMAS

4

A seguir, é apresentado o Corpo Legislativo Brasileiro no âmbito do Saneamento Básico no Brasil:

Nível Administrativo	Saneamento Básico	Gestão de Recursos Hídricos
FEDERAL	Constituição 1988	
	Lei nº 10.257	Decreto nº 24.643
	Lei nº 11.445 de 07	Lei nº 9.433
	Portaria MS nº 518/04	Lei nº 9.984
	-	Resolução CONAMA nº 05/88
	-	Resolução CONAMA nº 020/86
	-	-
ESTADUAL	Constituição Paulista 1989	
	Lei Estadual nº 997/76	Lei nº 1.350/51
	Decreto Estadual nº 8.468	Lei nº 7.663/91
	Decreto Estadual nº 47.400	Decreto nº 41.578/01
	Lei Estadual 7.750/92	Lei nº 9.034/94
		Decreto 41.258/96
		Decreto 10.755/77
MUNICIPAL	Lei Complementar Municipal nº028	-
	Lei Municipal nº 1649/85	-
	Lei Municipal nº 2.717	-

Tabela 2 - Leis que regulamentam o saneamento no Brasil.

- **NÍVEL FEDERAL**

No âmbito nacional o primeiro documento oficial que apresenta diretrizes do saneamento básico é a Constituição de 1988.

Ainda na ótica federal, tem-se o Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257 de 10 de Julho de 2001, e a Lei nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007, que apresenta as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e a portaria MS nº 518/04 do Ministério da Saúde estabelece os padrões de portabilidade para o abastecimento de água.

Na área dos recursos hídricos tem-se o Código de Águas, Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934, e a Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e que é complementada pela Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000, que entre outros cria e define as competências da Agência Nacional de Águas (ANA).

Finalmente as resoluções CONAMA nº 020/86 e 05/88 que regulamentam o licenciamento de obras de saneamento básico e estabelecem a classificação das águas do Território Nacional respectivamente.

5

- **NÍVEL ESTADUAL**

No âmbito estadual encontram-se, além da Constituição Paulista de 1989, a Lei nº 997 junto com o Decreto nº 8.468 e atualizações que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, e o Decreto nº 47.400 que dispõe sobre o Licenciamento Ambiental, e a Lei Estadual nº 7.750 de 31/03/92 que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.

Dentro da área de gestão de recursos hídricos tem-se a Lei nº 1.350 de 12 de dezembro de 1951 e correlatas, sobre a criação e competências do DAEE; a Lei Estadual nº 7.663/91 de 30 de dezembro de 1991, que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos e a confirmação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e do Comitê PCJ, junto com o

Decreto nº 41.578/01 que a regulamenta; a Lei nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994 que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos, e o Decreto 41.258 de 31 de outubro de 1996 que regulamenta as outorgas de uso de água.

Ainda se tem o Decreto 10.755/77 que dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores do território do Estado de São Paulo.

- **NÍVEL MUNICIPAL**

No âmbito municipal as principais normas são o Plano Diretor de Desenvolvimento, Lei Complementar Municipal nº028 de 8 de Novembro de 2006, que estabelece diretrizes municipais para o saneamento básico e a proteção do meio ambiente; a Lei Municipal nº 1649/85 de 1985, que cria e define as competências do DAE como órgão prestador dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento, e a Lei Municipal 2.717, que estabelece em âmbito municipal a política regional de recursos hídricos, através de diretrizes e normas para proteção e recuperação da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão dos Toledos e dá outras providências.

6

- **LEI FEDERAL 11.445/07**

A Lei 11.445 de 05 de Janeiro de 2007 determina os princípios fundamentais que devem ser tomados como base para a prestação de serviços públicos de saneamento, como:

- I. Universalização do acesso;
- II. Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- III. Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

- IV. Eficiência e sustentabilidade econômica;
- V. Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios;
- VI. Controle social;
- VII. Integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;

A Lei 11.445/07 também determina ao exercício da titularidade:

- I. Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos da Lei 11.445/07;
- II. Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o responsável pela sua regularização e fiscalização;
- III. Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública;
- IV. Fixar os direitos e deveres dos usuários;
- V. Estabelecer sistema de informações sobre os serviços;

7

Como base de planejamento, a Lei determina que:

- I. Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida;
- II. Objetivos e metas de curto, médio e longos prazos para a universalização;
- III. Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas;
- IV. Ações para emergências e contingências;
- V. Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;

Além do planejamento, a Lei estipula os objetivos da regulação, como estabelecimento de normas para a adequação da prestação de serviços, bem como garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas.

Na ótica dos aspectos econômicos e sociais, a Lei determina que os serviços públicos prestados de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira, através de cobranças dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, além de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Outro tópico importante apresentado pela Lei é a participação de órgãos colegiados no controle social, onde é aberta a opção de participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, federais, estaduais e municipais.

- **LEI COMPLEMENTAR MUNICIPAL N°028**

A Lei Complementar Municipal n° 028 que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal, dispõe sobre os objetivos do saneamento básico e abastecimento público:

- I. Garantir a qualidade, regularidade e redução de perdas físicas no abastecimento de água para o consumo humano e outros fins, atendendo as demandas de consumo do município;
- II. Ampliar o sistema de coleta de esgotos sanitários e seu tratamento adequado em toda a área urbana, reduzindo a contaminação dos córregos;
- III. Despoluir, recompor e proteger os cursos d'água, talvegues e matas ciliares;
- IV. Garantir o sistema de drenagem de águas pluviais em toda a área urbana;

8

A Lei também dispõe sobre as principais diretrizes para o saneamento básico e abastecimento público:

- I. Estabelecer metas progressivas, de regularidade (em áreas sujeitas a contaminação) e qualidade no sistema de abastecimento de água e no

sistema de tratamento de esgotos, e de redução de perdas de água em toda a cidade;

- II. Racionalizar a cobrança pelo consumo de água;
- III. Estabelecer programa de implantação de sistemas alternativos de coleta, afastamento e tratamento de esgotos, em assentamentos;
- IV. Formular política de controle de cargas difusas, originadas pelo lançamento de resíduos sólidos e de esgotos clandestinos domésticos e industriais, reduzindo assim a poluição de efluentes nos corpos d'água;
- V. Priorizar a expansão dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos nos loteamentos ou bairros localizados em bacias de mananciais destinados ao abastecimento, ou que para eles contribuam, além de exigir estudo hidrológico das áreas para as futuras perfurações de poços;

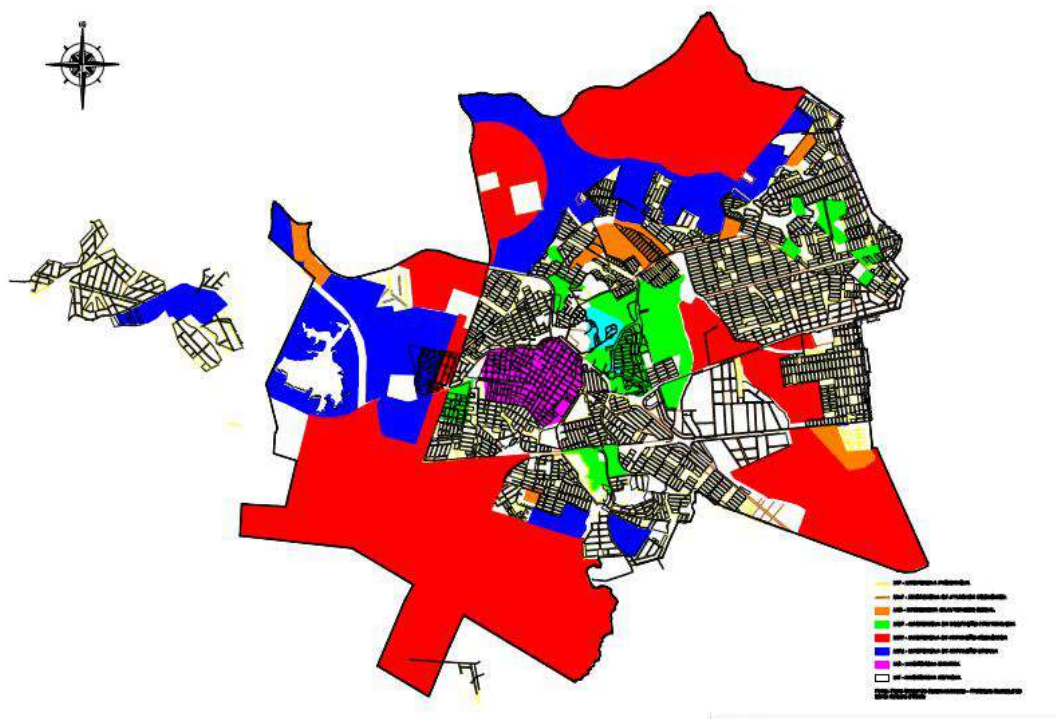
Além das diretrizes para conduzir o saneamento, a Lei Complementar apresenta também ações estratégicas para o saneamento, dentre as ações existentes vale ressaltar:

9

- I. Incluir, rede de controle e monitoramento de cargas difusas nos mananciais destinados ao abastecimento da Bacia do Ribeirão dos Toledos nos programas de monitoramento ambiental dos órgãos estaduais;
- II. Elaborar, implantar e manter atualizado o cadastro de redes, instalações e poços existentes;
- III. Criar exigências de controle de geração e tratamento de resíduos para grandes empreendimentos potencialmente geradores de cargas poluidoras, articulado ao controle de vazões de drenagem e à Lei Municipal 2.717, de 12 de Dezembro de 2002.

Já no âmbito do planejamento urbano o Plano Diretor define o macrozoneamento municipal baseado nas características de uso e ocupação e

no patrimônio ambiental, destacando as áreas de preservação ambiental, de consolidação urbana e de urbanização específica. Foram definidas as seguintes macrozonas no município de Santa Bárbara d'Oeste:



10

Figura 1 - Mapa Temático do Macrozoneamento do município de Santa Bárbara d'Oeste. (Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de SBO)

- MC – Macrozona Central;
- MR – Macrozona Residencial;
- MIS – Macrozona de Interesse Social;
- MAE – Macrozona de Atividade Econômica;
- MEE – Macrozona de Expansão Econômica;
- ME – Macrozona Especial;
- MOP – Macrozona de Ocupação Preferencial;
- MEU – Macrozona de Expansão Urbana;

O macrozoneamento visa:

- Promover e orientar a adequada ocupação do espaço físico, organizando o seu uso e definindo sua finalidade;
- Identificar os vetores de crescimento, adensamento e definir os patrimônios urbanísticos para sua efetivação;
- Adequar o uso e ocupação do solo urbano atendendo às condicionantes ambientais, de infra-estrutura, e serviços públicos existentes ou potenciais;
- Incentivar a ocupação dos vazios urbanos e a renovação urbana através de estímulos ou ações compulsórias que focam o interesse coletivo;
- Disciplinar e orientar a localização de atividades de modo a equilibrar a demanda com a capacidade de infra-estrutura e de serviços públicos;

No capítulo 12. Peças Gráficas são apresentadas maiores detalhes do Macrozoneamento do município.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O município de Santa Bárbara d'Oeste localiza-se no Estado de São Paulo, sendo sua posição geográfica $22^{\circ} 45' 14''$ de latitude sul e $44^{\circ} 57' 46''$ de longitude oeste do Meridiano de Greenwich.



13

Figura 2 - Localização do município de Santa Bárbara D'Oeste (Fonte: G1 – Globo)

Segundo dados da Prefeitura do Município, Santa Bárbara possui 271 km² de extensão territorial, limitando-se aos municípios de Limeira, Sumaré, Monte Mor, Capivari, Nova Odessa, Americana, Rio das Pedras e Piracicaba.



Figura 3 - Municípios que fazem fronteira com Santa Bárbara d'Oeste (Fonte: www.stm.gov.br)

Um fato importante a se notar, é que com a proximidade dos municípios de Santa Bárbara d'Oeste e Americana, o processo de conurbação nos últimos 50 anos é expressante, devido à dinâmica de Americana, onde seu crescimento avançou em direção a SBO.

14

De acordo com a classificação adotada pela Fundação SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados) o município de Santa Bárbara d'Oeste encontra-se inserido na Região Metropolitana, Administrativa e de Governo de Campinas.



Figura 4 - Região Metropolitana de Campinas – Destaque: Santa Bárbara d'Oeste. (Fonte: www.seade.gov.br)



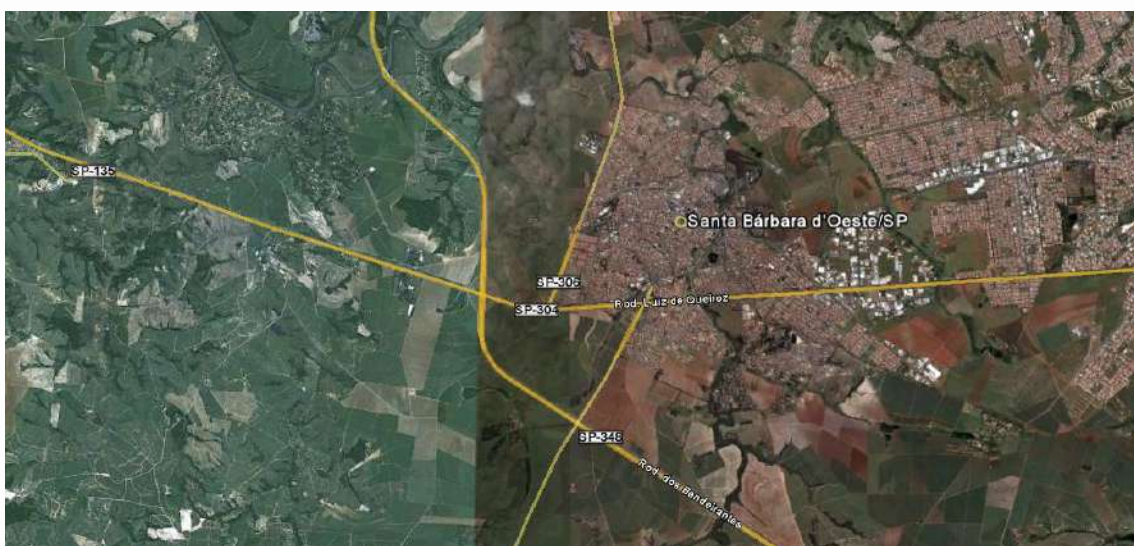
Figura 5 - Região Administrativa de Campinas – Destaque: Santa Bárbara d'Oeste. (Fonte: www.seade.gov.br)

A região administrativa de Campinas desde os anos 80 tem passado por um forte processo de crescimento demográfico, estimando-se uma população de 2,7 milhões de habitantes em 2008, sendo uma zona de grande atividade agrícola e industrial, o que influencia fortemente na demanda de utilização e na qualidade da água da Bacia PCJ.

A Região Metropolitana de Campinas (RMC), constituída por dezenove municípios paulistas – por Lei Complementar Estadual nº 870, de 19 de junho

de 2000, está praticamente em sua totalidade inserida dentro da bacia do Piracicaba.

Santa Bárbara D'Oeste encontra-se a 130 km da capital paulista e o acesso principal se dá através das rodovias estaduais SP – 348 (Rodovia dos Bandeirantes) e SP – 304 (Rodovia Luís de Queirós). Os acessos secundários se dão pelas rodovias secundárias SP – 135 (Rodovia Margarida da Graça Martins) e SP – 306 (Rodovia Luis Ometto).



16

Figura 6 - Localização das rodovias de acesso ao município. (Fonte: Google Earth)

2.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

A origem do município se dá no século XIX, com a abertura de uma estrada entre Campinas e Piracicaba, essa estrada revelou uma região rica em água e fértil para trabalhos agrícolas, como cana-de-açúcar e cereais.

Em 04 de Dezembro de 1818, Santa Bárbara D'Oeste foi fundada pela Dona Margarida da Graça Martins, tornando-se o primeiro e único município brasileiro fundado por uma mulher.

À medida que a região foi sendo povoada, novos lavradores chegavam a cidade, dedicando-se o cultivo de cana e cereais, e ao comércio como ferreiros, carpinteiros e latoeiros.

O rápido crescimento da região em 1867 deu-se por imigrantes norte-americanos e italianos, trazendo junto novos métodos agrícolas e desenvolvimento de outras atividades artesanais.

O grande impulso da indústria açucareira surgiu a partir de 1877, quando a Fazenda São Pedro iniciou o cultivo de cana em larga escala. Em 1883, surgiu o primeiro grande engenho do município. Cerca de seis anos depois, foi inaugurada a destilaria de álcool, esse processo levou a Fazenda São Pedro a usina açucareira, inaugurada em 25 de Julho de 1914. Logo em seguida, surgiram as usinas Furlan, atualmente em atividade, Cillos e Galvão, que se encontram desativadas.

Com o desenvolvimento do município, novas indústrias surgiram na região, produzindo tecidos, implementos agrícolas e tornos mecânicos, sendo que em 1956 iniciou a produção do primeiro automóvel brasileiro, o “Romi-Isetta”. Com o crescimento das indústrias, acelerou o crescimento urbano, de tal forma que atualmente Santa Bárbara D’Oeste e Americana formam apenas um núcleo urbano, sendo separadas apenas por ruas.

17

2.3. ATRIBUTOS CLIMÁTICOS

Classificação climática de Köppen-Geiger, mais conhecida por classificação climática de Köppen, é o sistema de classificação global dos tipos climáticos mais utilizados em diversas ciências.

Segundo dados da Cepagri (Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura da Unicamp), o clima em Santa Bárbara D’Oeste é classificado como clima temperado úmido com inverno seco e verão quente (Cwa – classificação climática Köppen-Geiger). Assim como ocorre em toda a

região, as condições do tempo variam bastante no município, com média máxima anual é de 28,1°C e média mínima anual de 16,3°C, com precipitação anual de 1466,1 mm.



Figura 7 - Classificação climática de Köppen-Geiger (Fonte: CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura – UNICAMP.)

18

2.4. ATRIBUTOS GEOMORFOLÓGICOS

O município de Santa Bárbara d'Oeste apresenta dois tipos de relevos, na ótica da geomorfologia, sendo o Relevo Colinoso – baixas declividades, e o Relevo de Morrote – médias e altas declividades.

No Relevo Colinoso, encontra-se o Relevo de Colinas Amplas, onde se predominam interflúvios com área superior a 4 km², com topos extensos e aplainados. Drenagem de baixa densidade, vales abertos e eventuais presenças de lagoas perenes ou intermitentes.

No Relevo de Morrote, encontra-se o Relevo de Morrotes Alongados e Espigões, onde se predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatado. Drenagem de média a alta densidade e vales fechados. É representado por uma faixa que segue do Rio das Pedras à Limeira.



Figura 8 - Mapa de geomorfologia no município (Fonte: Comitê PCJ).

19

2.5. PEDOLOGIA

A região este de Santa Bárbara d'Oeste apresenta uma faixa de solo caracterizado como Neossolo, desenvolvidos a partir de sedimentos arenosos em áreas de relevo plano e suave ondulado, e de materiais derivados de arenitos, ao norte do município, na divisa com Limeira, encontram-se solos definidos como Argissolo Vermelho e Vermelho-Amarelo, onde em sua superfície o solo apresenta um teor de argila muito baixo, já em sua subsuperfície o teor de argila encontrado é de médio a alto.

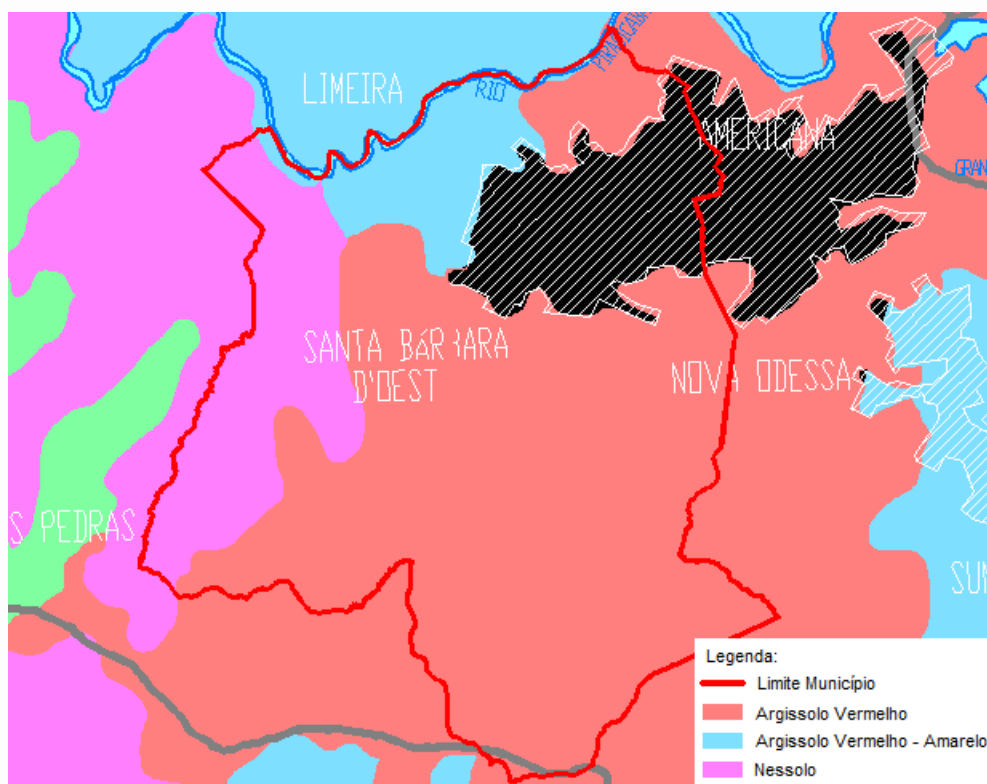


Figura 9 - Mapa de Pedologia do município de Santa Bárbara d'Oeste (Fonte: Comitê PCJ).

20

2.6. GEOLOGIA

No município de Santa Bárbara d'Oeste se encontra três tipos de geologia em seu território, são eles, Cenozóico, Mesozóico e Paleozóico.

Cenozóico (TQir) – Apresenta coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação Rio Claro. Composto por arenitos finos a médios, argilosos com níveis subordinados de argilitos e arenitos conglomerados;

Mesozóico (JK β) - Intrusivas Básicas Tabulares. Composto por soleiras diabásicas, diques básicos em geral incluindo diabásios, dioritos pórfiros, microdioritos pórfiros, lamprófiros, andesitos, monzonitos pórfiros e traquiandesitos;

Paleozóico (Ptt) - Formação Tatuí – Formado por depósitos marinhos com estratificação plano-paralela, predominando siltitos; arenitos finos em parte concrecionados, calcários, sílex; cor vermelha arroxçada na parte inferior e esverdeada na parte superior;

Paleozóico (Cpi) - Formação Itararé – Formado por depósitos glaciais continentais, glácio-marinhos, fluviais, deltaicos, lacustres e marinhos, compreendendo principalmente arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcósios; conglomerados, diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos, ritmitos; raras camadas de carvão.

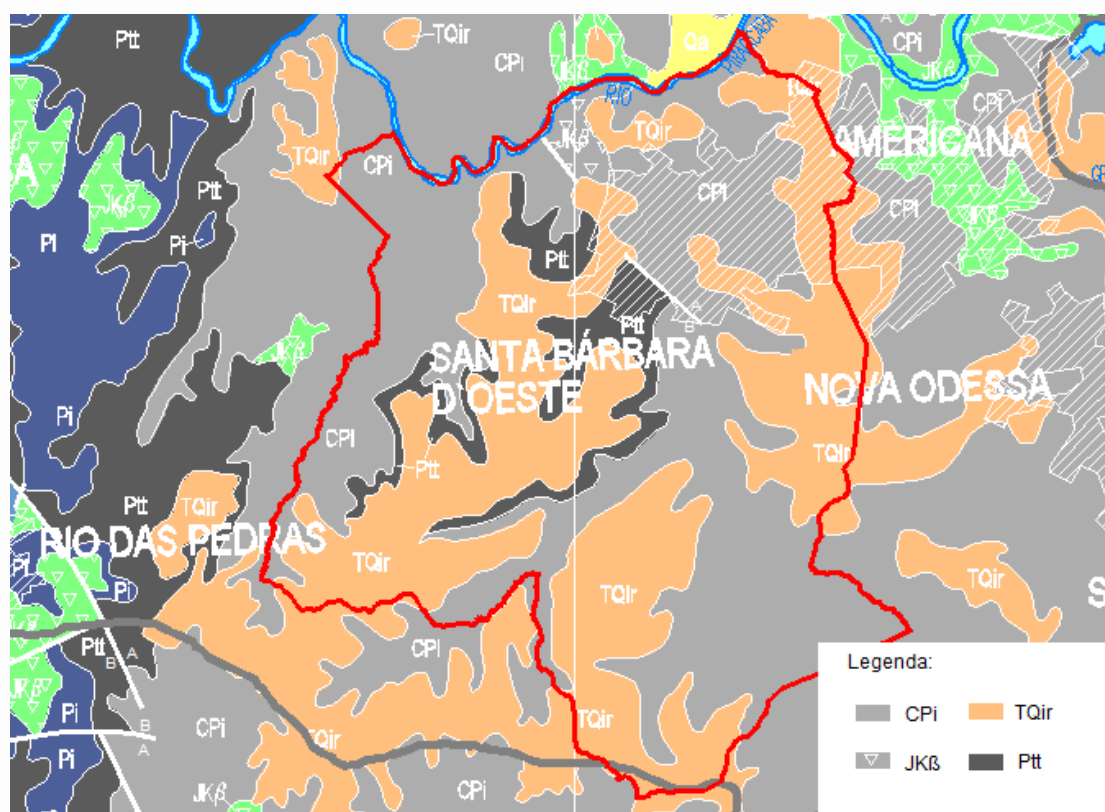


Figura 10 - Mapa de Geologia no município (Fonte: Comitê PCJ.)

2.7. HIDROLOGIA

Os principais corpos d'água do município de Santa Bárbara D'Oeste são o Rio Piracicaba e seu afluente o Ribeirão dos Toledos.

O Rio Piracicaba é o receptor final dos volumes mais expressivos de emissões do município, sejam efluentes tratados ou esgoto bruto, por outro lado, o Ribeirão dos Toledos é o principal manancial para abastecimento de água do município.

Formado pelos rios Atibaia e Jaguari, o Rio Piracicaba nasce no município de Americana, no Estado de São Paulo, e percorre 250 km até a sua foz no Rio Tietê, entre os municípios de Santa Maria da Serra e Barra Bonita.

O Ribeirão dos Toledos percorre o município na direção sul-norte até sua foz no Piracicaba, sua formação compreende 275 afluentes.

2.7.1. BACIA DO RIO PIRACICABA



22

Figura 11 - Formação do Rio Piracicaba (Fonte: Consórcio PCJ)

Por volta do século XIX, o Rio Piracicaba era utilizado como rota fluvial de acesso ao interior do Estado de São Paulo, e posteriormente como rota de navegação de pequenas embarcações movidas a vapor e como fonte de abastecimento para engenhos e fazendas de cana-de-açúcar e café.

As águas da bacia do Piracicaba são usadas para abastecimento público de 64 municípios, além de abastecimento industrial, recepção de efluentes, irrigação de plantas e produção de energia elétrica.

A dinâmica hidrológica da bacia do Piracicaba sofreu uma mudança importante em meados dos anos 60, com a criação do sistema Cantareira para fazer frente à crescente demanda de água para abastecimento público na Região Metropolitana de São Paulo- RMSP. O Sistema Produtor de Água Cantareira, responsável pelo abastecimento de cerca de 50% da RMSP, é considerado um dos maiores do mundo.

Com uma área de aproximadamente de 2.300 km², abrange 12 municípios, quatro localizados no Estado de Minas Gerais (Camanducaia, Extrema, Itapeva e Sapucaí - Mirim) e oito no Estado de São Paulo (Bragança Paulista, Caieiras, Franco da Rocha, Joanópolis, Nazaré Paulista, Mairiporã, Piracaia e Vargem).

O Sistema Cantareira é composto por cinco bacias hidrográficas e seis reservatórios que produzem 33 m³/s aproximadamente para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

23

Para atender a essa demanda, o Sistema Cantareira faz a transposição de água entre duas bacias hidrográficas, importando aproximadamente 31 m³/s da Bacia do Piracicaba para a Bacia do Alto Tietê.

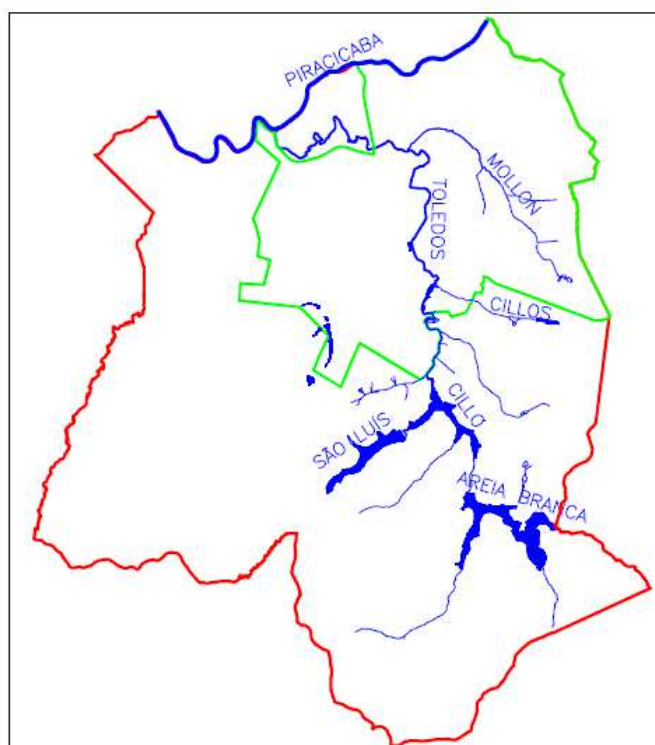
A outorga para a transferência de água para a Região Metropolitana de São Paulo, de até 33,0 m³/s está estabelecida pela Portaria n° 750, publicada em 08 de agosto de 1974, concedida pelo Ministério das Minas e Energia (MME) à Companhia de Saneamento Básico de São Paulo (Sabesp), estabelecendo um prazo de 30 anos de vigência.

Com a necessidade da renovação da outorga, a Sabesp protocolou solicitação de prorrogação junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), prorrogando a outorga por mais 10 anos. Com o vencimento próximo, a

Agência Nacional de Água (ANA) e o DAEE, responsáveis pelas outorgas de direito e uso em corpos d'água de domínio da União e do Estado de São Paulo, estão desenvolvendo os estudos técnicos necessários à instrução do processo de renovação da outorga do Sistema Cantareira.

Com o decorrer do tempo, surgiram grupos de fiscalização e negociação quanto à utilização da água do Rio Piracicaba, pois desde os anos 80 tem-se notado um grande aumento da contaminação do rio, sendo considerado um dos rios mais poluídos do país.

2.7.2. RIBEIRÃO DOS TOLEDOS



24

Figura 12 - Mapa da hidrologia do município de Santa Bárbara d'Oeste.

O Ribeirão dos Toledos é o maior corpo hídrico do interior do município de Santa Bárbara d'Oeste. Nasce no seu limite sudeste e corta transversalmente toda a cidade.

O Ribeirão dos Toledos tem suas nascentes no limite entre os municípios de Santa Bárbara, Sumaré e Monte Mor, pela união dos Córregos Candelária e Paraíso.

Os principais afluentes do Ribeirão dos Toledos são: o Ribeirão do Galvão, os Córregos do Moinho e da Posse na área rural, e os Córregos Cillos, Araçariguama e Mollon já dentro da área urbana.

A bacia do Ribeirão dos Toledos se encontra em grande parte dentro do município de Santa Bárbara, sendo que algumas porções altas da bacia estão inseridas nos municípios de Sumaré, Monte Mor e Capivari.

O comprimento aproximado do Rio é de 30 km, e a extensão da rede de drenagem comporta aproximadamente 85 km de corpos hídricos.

Para melhor aproveitamento dos recursos hídricos foram construídas três barragens, com seus espelhos d'água totalmente inseridos no município: a represa São Luiz no Córrego Da Posse, e as represas Cillos e Areia Branca no próprio Ribeirão dos Toledos, sendo que o reservatório desta última abrange parte dos afluentes Córrego do Moinho e Ribeirão Galvão.

25

A seguir são apresentadas as bacias dos reservatórios:

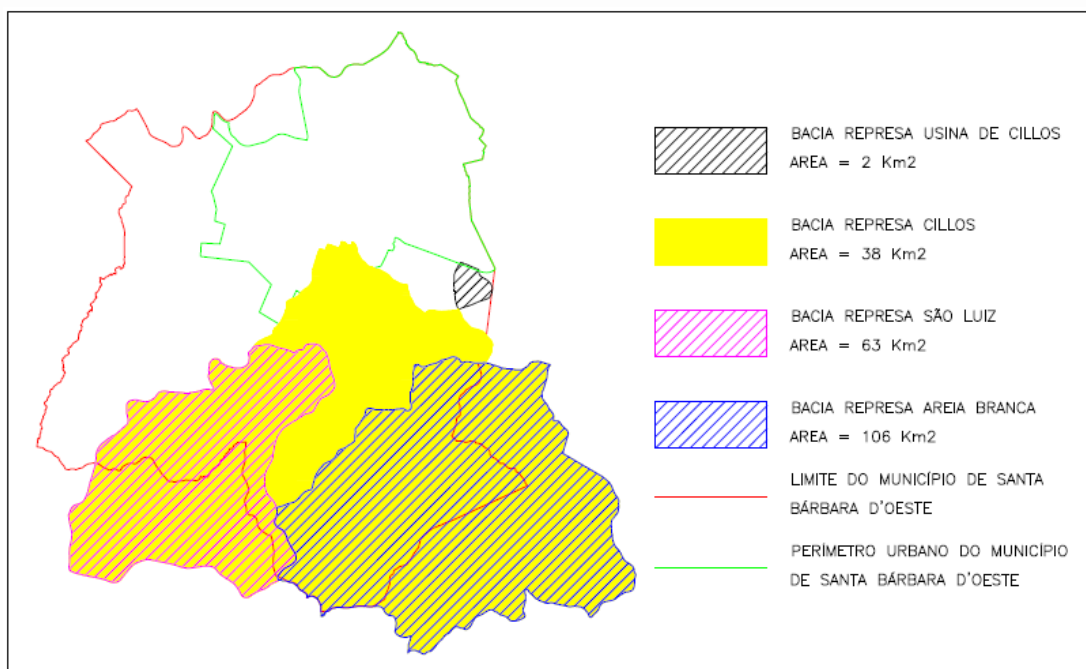


Figura 13 - Mapa das bacias hidrográficas da região de Santa Bárbara d'Oeste.
(Fonte: DAE SBO)

26

Os volumes de reservação dessas represas são:

Represa	Volume (m ³)
Cillos	1.160.000
Areia Branca	3.500.000
São Luiz	2.040.000
TOTAL	6.700.000

Tabela 3 - Tabela dos volumes de reservação das represas. (Fonte: Comitê PCJ)

Além do Ribeirão dos Toledos, o Córrego Mollon tem uma importância significativa na rede de drenagem e esgotamento da cidade. Nascendo na parte leste da cidade, próximo da divisa com o município de Americana, e sendo seus principais afluentes os Córregos Ponte Funda e Giovanetti, é a via natural de drenagem de quase metade da cidade. Recebe os esgotos tratados e não tratados de parte da região leste da cidade com exceção da porção nordeste que utiliza outros corpos hídricos para o esgotamento.

Alguns outros corpos hídricos do município são apresentados a seguir:

Nome	Extensão (km)
Córrego Suzigan	2,24
Córrego Socegã	0,86
Córrego Barroirão	3,89
Córrego Mollon	6,56
Córrego Ponde Funda	3,04
Córrego Giovanetti	1,93
Córrego da Balsa	2,07
Córrego Santa Bárbara	8,21
Córrego do Dioguinho	5,46
Córrego Sampaio	0,91
Córrego Araçariguama	10,44
Córrego Quebra Dente	2,94
Córrego Olhos D'água	8,13
Córrego do Romeiro	4,41
Córrego Toledinhos	2,89
Córrego Cilios	3,13
Ribeirão dos Bois	2,37
Ribeirão Lambari	20,97

Tabela 4 - Outros corpos d'água do município. (Fonte: DAE SBO)

2.7.3. ÁGUAS SUPERFICIAIS

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), a fim de estabelecer uma melhor gestão dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, a partir de 1994, a estabeleceu segundo a Lei Estadual nº 9.034 de 27 de dezembro de 1994, a divisão do Estado de São Paulo em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs).

As bacias Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) formam a UGRHI-5: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Piracicaba / Capivari / Jundiaí. A UGRHI-5 esta localizada na porção leste e nordeste do Estado de São Paulo, sendo seus limites: ao nordeste com a UGRHI-9 (Mogi-Guaçu), a leste com MG, a sudeste com a UGRHI-2 (Paraíba do Sul), ao sul com a UGRHI-6 (Alto Tietê), a oeste/sudoeste com a UGRHI-10 (Sorocaba – Médio Tietê) e a noroeste com a UGRHI-13 (Tietê - Jacaré).



Figura 14 - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (Fonte: www.mapas.znc.com.br)

A UGRHI-5 encontra-se com 92% do seu território no Estado de São Paulo, o restante encontra-se no Estado de Minas Gerais. Esta unidade abrange uma área total de 14.177 km², sendo 11.442 km² correspondentes à Bacia do Rio Piracicaba (e seus afluentes), 1.621 km² à Bacia do Rio Capivari e por fim 1.114 km² à Bacia do Rio Jundiá.



Figura 15 - Bacias e municípios na UGRHI 05 (Fonte: Comitê das Bacias PCJ)

A Bacia do Rio Piracicaba, esta formada por 5 sub-bacias: Piracicaba, Corumbataí, Jaguari - Jacaré, Camanducaia e Atibaia.

29



Figura 16 - Composição da Bacia do Rio Piracicaba (Fonte: Comitê PCJ).

A UGRHI-5 é composta por 65 municípios, conforme destacados na tabela que segue:

001	Americana	023	Indaiatuba	045	Pedreira
002	Amparo	024	Itatiba	046	Piracaia
003	Águas de São Pedro	025	Itupeva	047	Pinhalzinho
004	Analândia	026	Iracemápolis	048	Rafard
005	Artur Nogueira	027	Itapeva	049	Rio Claro
006	Atibaia	028	Jaguariúna	050	Rio das Pedras
007	Bragança Paulista	029	Jarinú	051	Sumaré
008	Bom Jesus dos Perdões	030	Joanópolis	052	Santa Bárbara D'Oeste
009	Campinas	031	Jundiaí	053	Salto
010	Campo Limpo Paulista	032	Limeira	054	São Pedro
011	Cosmópolis	033	Louveira	055	Santo Antônio de Posse
012	Capivari	034	Mairiporã	056	Santa Gertrudes
013	Cabreúva	035	Mogi Mirim	057	Saltinho
014	Camanducaia	036	Monte Mor	058	Santa Maria da Serra
015	Cordeirópolis	037	Morungaba	059	Socorro
016	Charqueada	038	Monte Alegre do Sul	060	Toledo
017	Corumbataí	039	Mombuca	061	Tuiuti
018	Extrema	040	Nazaré Paulista	062	Várzea Paulista
019	Elias Fausto	041	Nova Odessa	063	Vinhedo
020	Hortolândia	042	Pedra Bela	064	Vargem
021	Holambra	043	Piracicaba	065	Valinhos
022	Ipeúna	044	Paulínia		

Tabela 5 - Relação dos Municípios que se localizam dentro da UGRHI-5.

O comitê PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí), um órgão consultivo e deliberativo de nível regional, que tem como objetivo aprovar a proposta da

30

bacia hidrográfica, aprovar aplicações de recursos financeiros em serviços e obras de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos e aprovar proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia, promover entendimentos, cooperação e eventuais conciliações entre os usuários dos recursos hídricos.

O potencial de recursos hídricos superficiais das bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí não está totalmente disponível para uso em sua região, pois grande parte é revertida através do Sistema Cantareira, para a Bacia Alto Tietê. Segundo o Consórcio PCJ, os recursos hídricos superficiais recebem uma carga poluidora de aproximadamente 157 tDBO/dia de esgotos domésticos e 83 tDBO/ dia de efluentes industriais, durante todo o seu percurso.

2.7.4. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Na região da Bacia PCJ, as águas subterrâneas têm sido utilizadas para o abastecimento doméstico, industrial e público. Estima-se que atualmente a exploração destes mananciais seja feita através de cerca de 5.000 poços, com uma produção média de 3.000 l/h/poço, totalizando uma vazão de 3 m³/s, representando apenas 16% do potencial dos mananciais subterrâneos.

Os aquíferos subterrâneos compreendem os sistemas a seguir destacados:

- Sistema Aquífero Tubarão – Formado por rochas sedimentares heterogêneas, pois possui camadas arenosas, siltsas e argilas, tem área de 550 km², com cerca de 600 km de extensão. Localizado entre Campinas e Piracicaba, o aquífero apresenta uma vazão explorável aproximada de 5.000 l/s, com produtividade dos poços podendo variar de 10.000 a 50.000 l/h.
- Sistema Aquífero Botucatu – Formado por rochas sedimentares mesozóicas cobertas por derrames basálticos, possui área de 3.280 km². Localizado no baixo curso do Rio Piracicaba, apresenta vazão explorável aproximada de 6.000 l/s, com produtividade dos poços variando de 20.000 a 70.000 l/h. O Aquífero Botucatu juntamente com o Aquífero Pirambóia, formam o Aquífero Guarani.
- Sistema Aquífero Itararé – Formado por rochas sedimentares, possui 200 km², com produtividade dos poços variando de 500 a 700 l/h.

31

Sistema Aquífero Cristalino – Formado por rochas cristalinas e metamórficas, possui área de 6.100 km². Localizado à montante de Campinas, apresenta vazão explorável aproximada de 13.000 l/s, com produtividade dos poços variando de 5.000 a 50.000 l/h.

2.7.5. PRINCIPAIS USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

Existe no município grande quantidade de captações de água, tanto superficial quanto subterrânea, públicas e privadas, sendo que apenas parte destas tem outorga do órgão correspondente.

Tipo de captação		Quantidade	Vazão (l/s)	%
PUBLICO	Superficiais	4	949	66%
	Subterrâneas	13	34	2%
INDUSTRIAL	Superficiais	27	72	5%
	Subterrâneas	63	333	23%
OUTROS	Superficiais	10	12	1%
	Subterrâneas	30	42	3%
TOTAL		147	1443	1

Tabela 6 - Resumo do uso dos recursos hídricos no município (Fonte: DAEE).

2.7.5.1. USOS PÚBLICOS

Na região são identificadas quatro captações superficiais para abastecimento público: Parque das Águas, Santa Alice, Araçariguama e Usina de Cillos, e três captações subterrâneas: Cruzeiro do Sul, Andorinhas e Santo Antônio do Sapezeiro. As vazões aproximadas destas captações são apresentadas a seguir:

NOME	VAZÕES (l/s)	OUTORGA
PARQUE DAS ÁGUAS	N/I	N/I
USINA DE CILLOS	19	N/I
SANTA ALICE	650	1.000
ARAÇARIGUAMA	30	N/I

Tabela 7 - Dados das captações de água superficiais do município. (Fonte: Comitê PCJ)

2.7.5.2. USOS PRIVADOS

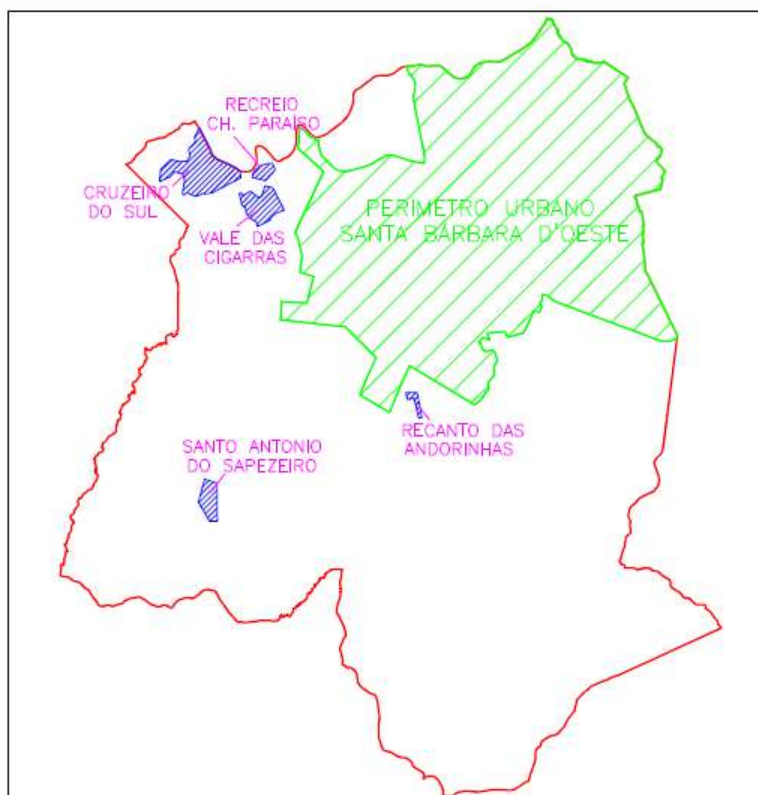
Como apresentado, o uso privado dos recursos hídricos do município, representa 32%, sendo apenas 6% recursos superficiais e os 26% restantes de recursos subterrâneos.

No capítulo 12. Peças Gráficas é apresentado maiores detalhes das captações públicas e privadas.

2.8. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO

Segundo informações da Fundação SEADE, o município de Santa Bárbara possui uma área aproximada de 270 km², e população de 190.700 habitantes, gerando um grau de urbanização de 99%.

A cidade apresenta um grande centro urbano, deixando de fora as zonas de periferia de Cruzeiro do Sul, Vale das Cigarras, Glebas de Califórnia, Andorinhas e Sapezeiro.



33

Figura 17 - Mapa de localização das zonas de periferia do município. (Fonte: DAE SBO)

TERRITÓRIO E POPULAÇÃO	MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE	REGIÃO DE GOVERNO DE CAMPINAS	ESTADO DE SÃO PAULO
Área (km ²)	271,49	5.226,62	248.209,43
População (habitantes)	190.769,00	3.017.435,00	42.136.277,00
Densidade demográfica (hab/km ²)	802,67	577,32	169,76
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2000/2010 (% a.a)	1,17	1,78	1,32
Grau de Urbanização (%)	99,07	97,59	93,76
Índice de Envelhecimento (%)	53,81	52,25	48,56
População com Menos de 15 Anos (%)	19,27	20,94	22,86
População com 60 Anos e Mais (%)	10,37	10,94	11,10
Razão de Sexos	98,25	97,14	95,61

Tabela 8 - Território e População (Fonte: SEADE).

2.8.1. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE

De uma forma geral, as estatísticas vitais e de saúde da população do município, embora próximas das médias regionais e estaduais, apresentam números ligeiramente superiores, nos quesitos de mães que tiveram sete ou mais consultas pré-natais e partos Cesário.

ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE	MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE	REGIÃO DE GOVERNO DE CAMPINAS	ESTADO DE SÃO PAULO
Taxa de Natalidade (Por mil habitantes)	11,60	13,60	14,63
Taxa de Fecundidade Geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	39,27	47,13	51,76
Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)	8,30	9,46	12,56
Taxa de Mortalidade na Infância (Por mil nascidos vivos)	9,23	11,17	14,56
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	107,89	109,43	120,75
Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	3.246,29	3.467,60	3.656,94
Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (Em %)	6,78	6,60	7,13
Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-natal (Em %)	86,79	82,69	76,89
Partos Cesáreos (Em %)	68,31	61,60	56,69
Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (Em %)	8,01	8,72	9,03
Gestações Pré-termo (Em %)	8,44	8,68	8,27

Tabela 9 - Estatísticas Vitais e Saúde (Fonte: SEADE).

2.8.2. CONDIÇÕES DE VIDA

No município, na área da educação, a taxa de analfabetismo da população com idade superior a 15 anos é de 6,27%. A taxa da população entre 18 e 24 anos que possuem ensino médio completo é de 38,54%.

ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE	ANO	MUNICÍPIO	REGIÃO DE GOVERNO DE CAMPINAS	ESTADO DE SÃO PAULO
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Riqueza	2004	43	53	52
	2006	45	55	5
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Longevidade	2004	74	73	70
	2006	75	75	72
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Escolaridade	2004	48	54	54
	2006	58	62	6
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	2004	Grupo 2 - Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais		
	2006	Grupo 4 - Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade		
Índice de Desenvolvimento Humano - IDH	2000	0,819	...	0,814
	2000	2,15	3,1	2,92
Domicílios com Renda per Capita até 1/4 do Salário Mínimo (Em %)	2000	2,83	4,04	5,16
	2000	7,29	8,31	11,19

Tabela 10 - Condições de Vida. (Fonte: SEADE)

2.8.3. DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

Os dados epidemiológicos para efeito do presente estudo compreendem restritamente os indicadores de doenças de transmissão hídrica e de origem hídrica.

35

Doenças de transmissão hídrica são aquelas em que a água atua como veículo de agentes infecciosos. Doenças de origem hídrica são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano (SAAEBES, 2010).

2.8.3.1. Doenças de veiculação hídrica

Os microrganismos patogênicos atingem a água através de excretas de pessoas ou animais infectados, causando problemas principalmente no aparelho intestinal do homem. Essas doenças podem ser causadas por bactérias, fungos, vírus, protozoários e helmintos (SAE, 2010).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, cerca de 80% de todas as doenças que se alastram nos países em desenvolvimento são provenientes da água de má qualidade. As doenças mais comuns, de transmissão Hídrica, são destacadas no quadro que segue:

Doenças	Agentes Causadores
Febre Tifóide	<i>Salmonella typhi</i>
Febres Paratífóides (3)	<i>Salmonella enterica paratyphi</i>
Disenteria Bacilar	<i>Shigella sp.</i>
Disenteria Amebiana	<i>Entamoeba histolytica</i>
Cólera	<i>Vibrio colerae</i>
Diarréia	Enterovírus, <i>E.coli</i>
Hepatite Infecciosa	Vírus Tipo A
Giardiose	<i>Giardia lamblia</i>

Tabela 11 – Doenças de transmissão Hídrica. (Fonte: OMS)

O levantamento de dados de ocorrências de doenças de veiculação hídrica no município de Santa Bárbara D'Oeste, foi extraído do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN que é alimentado pelos serviços de saúde, pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória, conforme a Portaria GM/MS n. 5/2006.

Neste sistema, para a realização da avaliação da oportunidade do encerramento dos casos é verificado o percentual de casos notificados que foram encerrados oportunamente, isto é, as fichas de investigação que contém informações do diagnóstico final e data do encerramento preenchidas, no prazo estabelecido para cada agravo.

36

O encerramento das investigações referentes aos casos notificados como suspeitos e/ou confirmados deverá ser efetuado após um período de tempo definido, de acordo com o agravo notificado.

Nesta avaliação foram incluídos os agravos referidos nos quadros a seguir, segundo o prazo esperado para encerramento dos casos notificados.

Os casos de dengue não foram incluídos, tendo em Vista que nos anos epidêmicos foi definido pela área técnica que só deverá haver notificação dos casos, portanto não há conclusão da investigação.

Demais casos constantes na lista de notificação compulsória, são notificados somente após a confirmação, também não havendo conclusão da investigação.

Os relatórios gerenciais incluem todos os casos notificados (confirmados ou não). Portanto, não podem ser utilizados para análise epidemiológica, entretanto, compreendem estas as únicas informações disponíveis para a análise epidemiológica do município de Santa Bárbara D'Oeste.

Os quadros que seguem apresentam as características de agravos registradas para os anos de 2008 e 2009.

Agravo	Não Encerrado	Inoportuno	Oportuno	Data de validade	Total
Cólera	0	0	0	0	0
Dengue	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	0	0	0
Hepatite	0	1	6	0	7
Leptospirose	0	6	6	0	12
Malária	0	0	0	0	0

Tabela 12 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2008. (Fonte: Sistema Nacional de Agravos de Notificação – SINAN 2010)

37

Agravo	Não Encerrado	Inoportuno	Oportuno	Data de validade	Total
Cólera	0	0	0	0	0
Dengue	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	0	0	0
Hepatite	0	1	13	0	14
Leptospirose	1	8	16	0	25
Malária	0	0	0	0	0

Tabela 13 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano (Fonte: Sistema Nacional de Agravos de Notificação – SINAN 2010)

Fonte: Sistema Nacional de Agravos de Notificação – SINAN (2010)

Conforme observado nos dados constantes dos quadros anteriores, verifica-se que as doenças de veiculação hídrica em Santa Bárbara D'Oeste, compreendem basicamente a hepatite e leptospirose.

2.8.3.2. Doenças de origem hídrica

As doenças de origem hídrica causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água, podem existir naturalmente no manancial ou resultarem da poluição. São exemplos de doenças de origem hídrica: o saturnismo provocado por excesso de chumbo na água - a metahemoglobinemia em crianças - decorrente da ingestão de concentrações excessivas de nitrato, e outras doenças de efeito a curto e longo prazo.

Não há registros de incidência de doenças de origem hídrica no município de Santa Bárbara D'Oeste.

2.8.4. HABITAÇÃO E INFRAESTRUTURA URBANA

Segundo informações da Fundação SEADE, o município possui um nível de atendimento de coleta de lixo de 99%. Em relação ao abastecimento de água e esgotamento sanitário coletado, o município possui atendimento em 99% e 97% respectivamente.

38

ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE	ANO	MUNICÍPIO	REGIÃO DE GOVERNO	ESTADO DE SÃO PAULO
Domicílios com Espaço Suficiente (Em %)	2000	86,56	87,60	83,16
Domicílios com Infraestrutura Interna Urbana Adequada (Em %)	2000	98,19	90,19	89,29
Coleta de Lixo - Nível de Atendimento (Em %)	2000	99,27	99,03	98,90
Abastecimento de Água - Nível de Atendimento (Em %)	2000	99,22	97,23	97,38
Esgoto Sanitário - Nível de Atendimento (Em %)	2000	97,52	83,12	85,72

Tabela 14 - Habitação e Infra-Estrutura Urbana. (Fonte: SEADE)

2.8.5. EMPREGO E RENDIMENTO

EMPREGO E RENDIMENTO	MUNICÍPIO	REGIÃO DE GOVERNO	ESTADO DE SÃO PAULO
Participação dos Vínculos Empregatícios na Agropecuária no Total de Vínculos (Em %)	0,73	2,24	3,20
Participação dos Vínculos Empregatícios na Indústria no Total de Vínculos (Em %)	48,87	31,83	23,46
Participação dos Vínculos Empregatícios na Construção Civil no Total de Vínculos (Em %)	0,78	3,56	4,39
Participação dos Vínculos Empregatícios no Comércio no Total de Vínculos (Em %)	19,27	20,55	19,01
Participação dos Vínculos Empregatícios nos Serviços no Total de Vínculos (Em %)	30,35	41,82	49,93
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (Em reais correntes)	1.288,99	844,89	876,36
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Indústria (Em reais correntes)	1.480,68	2.167,53	1.975,31
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Construção Civil (Em reais correntes)	925,41	1.401,61	1.297,33
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios no Comércio (Em reais correntes)	970,14	1.123,49	1.211,80
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios nos Serviços (Em reais correntes)	1.063,40	1.799,00	1.771,40
Rendimento Médio no Total de Vínculos Empregatícios (Em reais correntes)	1.249,93	1.741,95	1.663,36

Tabela 15 - Emprego e Rendimento. (Fonte: SEADE)

2.8.6. ECONOMIA

ECONOMIA	MUNICÍPIO	REGIÃO DE GOVERNO	ESTADO DE SÃO PAULO
Participação nas Exportações do Estado (Em %)	0,11	10,15	100,00
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)	0,61	1,19	1,97
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	46,95	37,99	29,62
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	52,44	60,82	68,41
PIB (Em milhões de reais correntes)	2.840,23	73.868,42	902.784,27
PIB per Capita (Em reais correntes)	15.409,38	26.051,63	22.667,25
Participação no PIB do Estado (Em %)	0,31	8,18	100,00

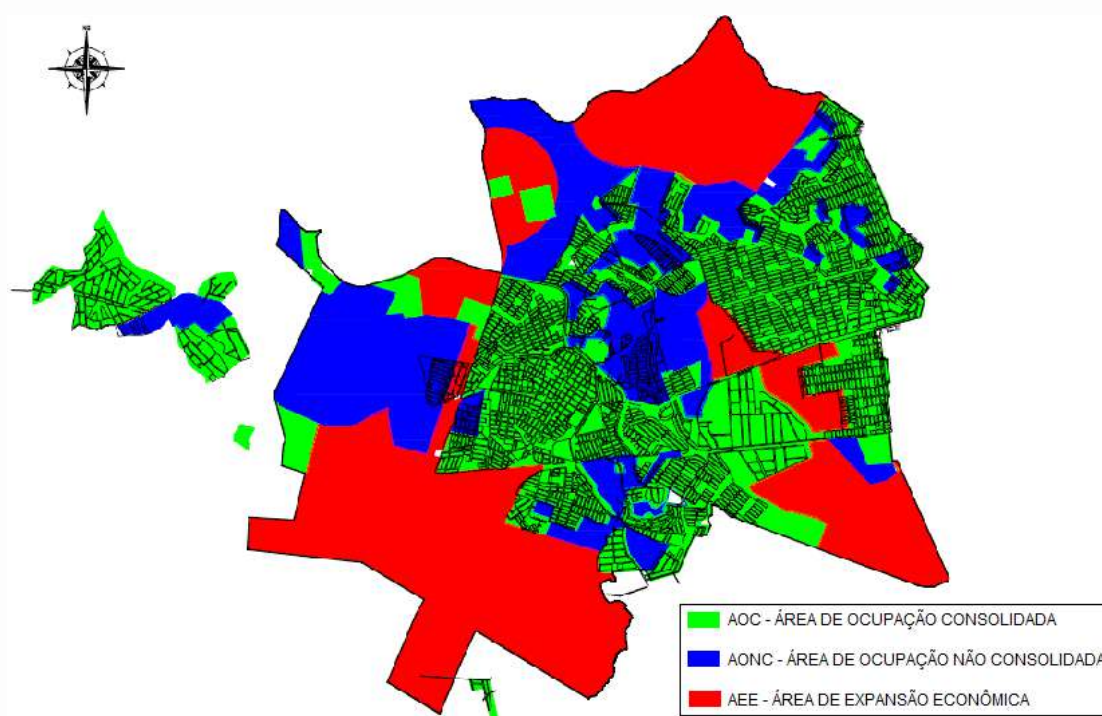
Tabela 16 - Economia. (Fonte: SEADE)

2.8.7. OCUPAÇÃO E USO DO SOLO

Segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Santa Bárbara d'Oeste, a divisão das áreas existentes no município se dá em:

1. AOC - Área de Ocupação Consolidada: loteamentos já consolidados no município;
2. AONC – Área de Ocupação Não Consolidada: áreas não consolidadas internas ao perímetro urbano;
3. AEE – Área de Expansão Econômica: áreas destinadas ao desenvolvimento econômico (atividades industriais, comerciais e serviços) no município;

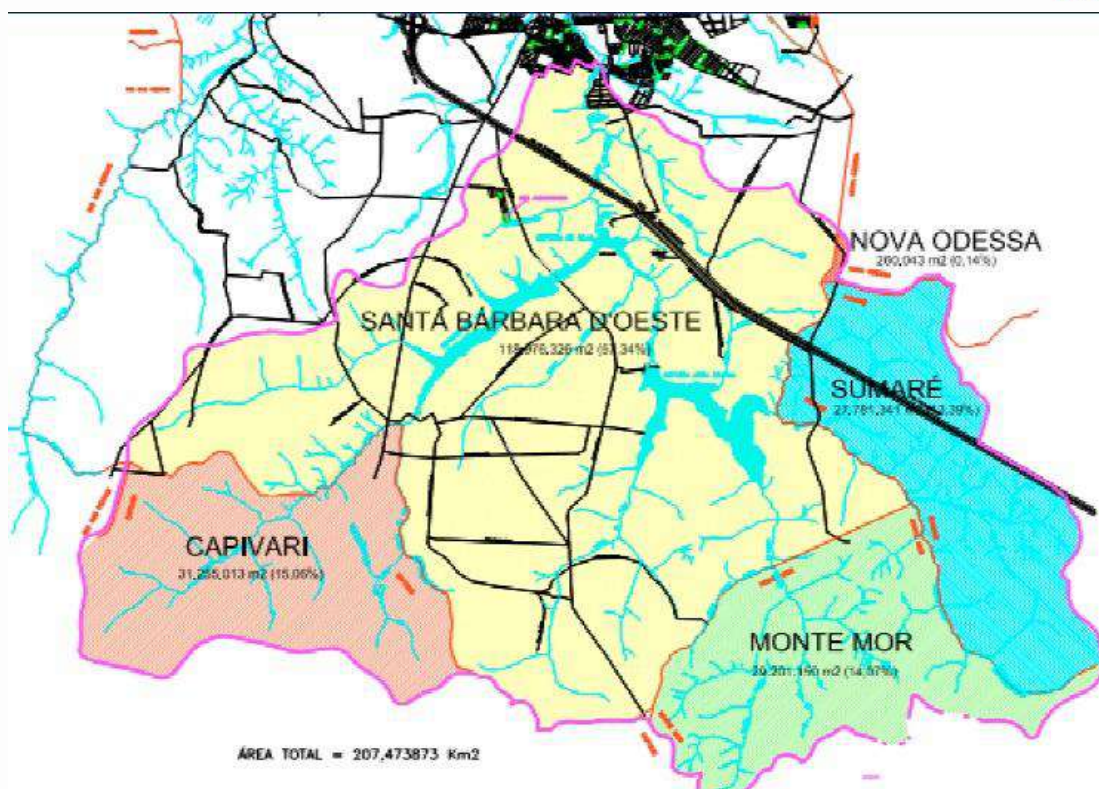
4. APRM – Área de Proteção e Recuperação de Mananciais: áreas de sub-bacia do Ribeirão dos Toledos direcionadas ao abastecimento público;
5. AR – Área Rural: áreas externas ao perímetro urbano e com atividades econômicas agro-silvo-pastoris, destinadas às atividades agropecuárias, extrativas, de reflorestamento, de proteção ambiental e turismo, respeitadas as normas específicas;



40

Figura 18 - Mapa Temático do Uso de Solo do município de Santa Bárbara d'Oeste. (Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de SBO)

Segundo a Lei Municipal 2.717 de 12 de Dezembro de 2002, a área de APRM na região abrange 4 municípios, Santa Bárbara d'Oeste, Capivari, Monte Mor e Sumaré, conforme imagem abaixo:



41

Figura 19 - Mapa da APRM nas proximidades do município de Santa Bárbara d'Oeste. (Fonte: Comitê PCJ)

Junto ao DAE, foram coletados dados dos novos empreendimentos imobiliários no município, representando cerca de 1,38% do território de Santa Bárbara d'Oeste.

Nome do empreendimento	Area (hectare)
Parque Industrial Progresso	50
NPA Industrial	18
AlphaDelta	17
Texagrill	15,5
Ronda	13,5
Residencial Cillos	95.
Parque Nações	17
Industrial Solaris	90
Denso	155
TOTAL	376

Tabela 17 - Tabela dos novos empreendimentos no município de Santa Bárbara d'Oeste.

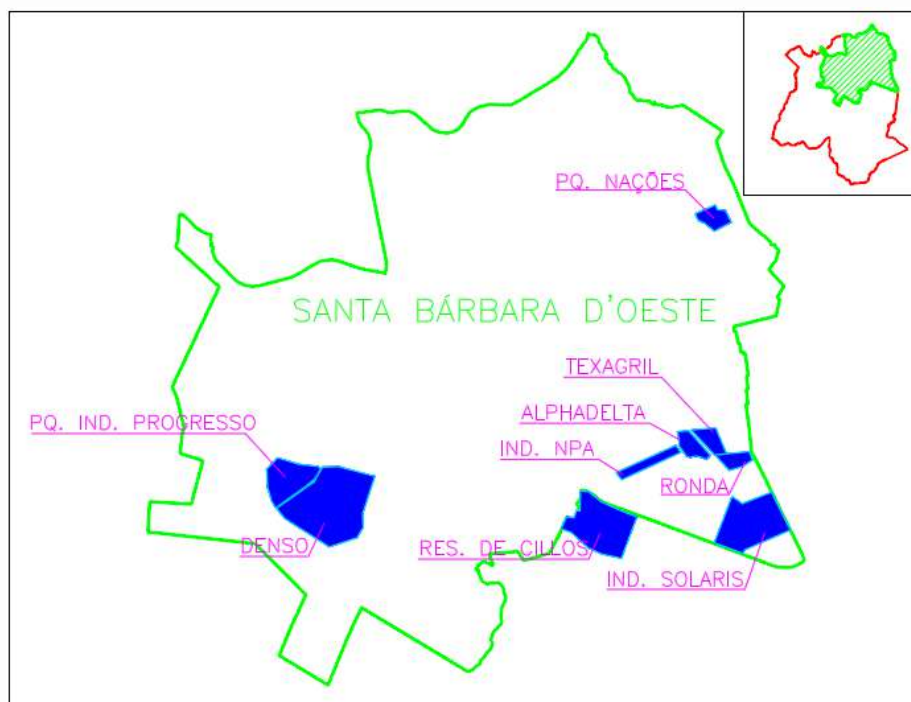


Figura 20 - Mapa de localização dos novos empreendimentos no município.

3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1. O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO

O sistema de abastecimento de água do município está a cargo do Departamento de Água e Esgoto (DAE-SBO), responsável por planejar, executar e operar os serviços água e esgotos, compreendendo a captação, tratamento e distribuição de água e a coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos de todo o município.

Segundo dados disponíveis pela Autarquia, a vazão média diária captada pelo sistema é de 875 l/s aproximadamente, compreendendo quatro captações superficiais e três subterrâneas. Todos os mananciais utilizados na produção de água encontram-se dentro do município e nenhum deles (excetuando o aquífero) é utilizado por outro município. O município não importa nem exporta água.

44

Além de água tratada o sistema fornece água bruta sem tratamento para cinco (5) grandes clientes, destinada à incorporação em processos produtivos industriais, representando aproximadamente 9% da água.

A tabela a seguir apresenta alguns indicadores do sistema de abastecimento, obtidos do Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS). Destaca-se que algumas destas informações são discrepantes com as informações mais recentes levantadas diretamente com a prestadora.

População atendida com abastecimento	187.124	[Habitantes]
Quantidade de ligações ativas de água	54.555	
Quantidade de economias ativas de água	63.781	
Extensão da rede de água	666,9	[Km]
Volume de água tratado em ETAs	15.894	[1.000 m³/ano]
Volume de água tratada por simples desinfecção	2.014	[1.000 m³/ano]
Consumo médio per capita de água	167,5	[l/hab./dia]
Índice de macromedicação	100,0	%
Índice de hidromedicação	100,0	%
Índice de perdas na distribuição	34,2	%
Índice de perdas faturamento	26,6	%

Tabela 18 – Indicadores do SAA Santa Bárbara d'Oeste (Fonte: SNIS – 2008).

O sistema utiliza como principal manancial o Ribeirão dos Toledos e seus afluentes, responsáveis por 95% da água captada. Além deste manancial o sistema tem mais duas captações em outros córregos, sendo abastecidas as áreas urbanas periféricas através de três perfurações no aquífero Itararé. A qualidade da água do principal curso do município, o Rio Piracicaba, não permite a exploração deste manancial para abastecimento de água potável com custos razoáveis.

O tratamento da água das captações superficiais é feito em quatro Estações de Tratamento de Água (ETA), localizadas dentro do perímetro urbano do município; as captações subterrâneas contam com sistemas de desinfecção e fluoração. A ETA I e a ETA II estão localizadas muito próximas, na parte mais alta do centro da cidade. Foram as primeiras a serem construídas e são responsáveis pelo abastecimento dos bairros mais antigos. A ETA III de pequena capacidade abastece basicamente os bairros delimitados entre a estrada de ferro, a Rodovia Luiz de Queiroz e a Estrada Cillos. A ETA IV é a mais moderna e a maior de todas. Atende basicamente toda a região leste da cidade, além de alguns bairros da região norte. Localizada num ponto de cota elevada, no centro geográfico da cidade, e com obras de ampliação recentemente concluídas, vai se converter na principal ETA do sistema.

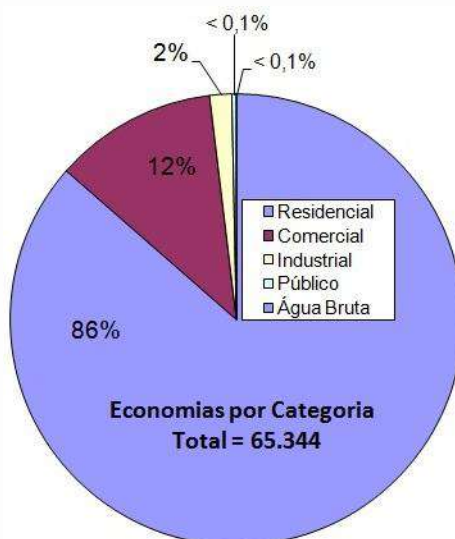
3.2. CLIENTES, CONSUMOS, DEMANDAS E PERDAS

3.2.1. CARACTERIZAÇÃO DOS CLIENTES

As ligações no município estão divididas em cinco categorias: Residencial, Comercial, Industrial, Órgão Público e Água Bruta.

Categoria	Nº Ligações	Economias	%
Residencial	48.731	56.495	86
Comercial	5.468	7.608	12
Industrial	1.048	1.027	2
Público	197	209	< 1
Água Bruta	5	5	< 1
TOTAL	55.449	65.344	

Tabela 19 – Nº de economias de água por categoria, maio 2009–abril 2010 (Fonte: DAE)



46

O incremento percentual da quantidade de economias por categoria nos últimos 12 meses é apresentado na figura a seguir:

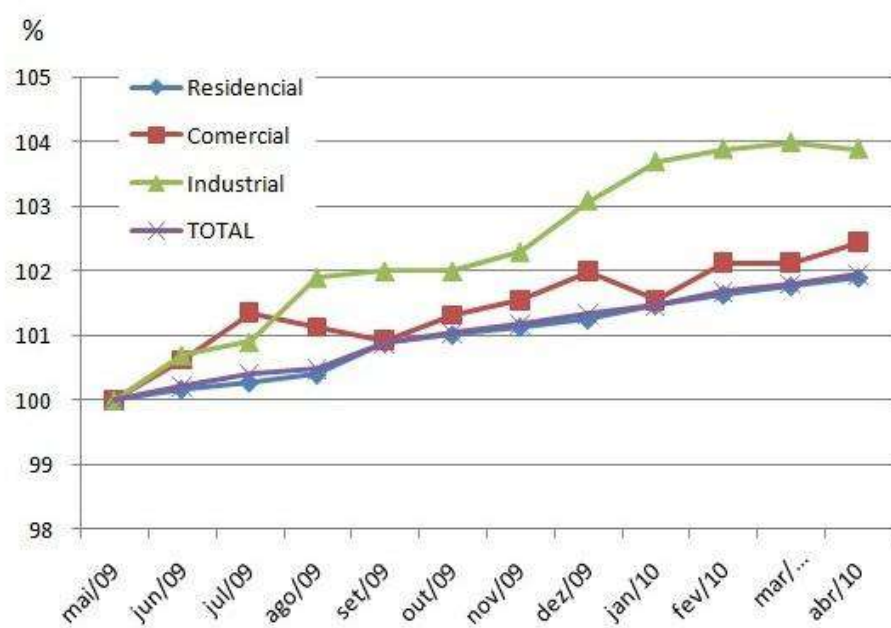


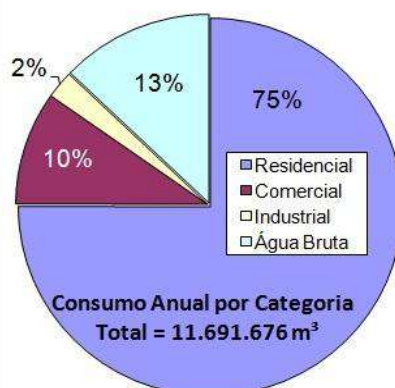
Figura 21 – Evolução de economias por categoria, maio 2009 – abril 2010 (Fonte: DAE)

Os consumos comerciais e públicos aparecem somados no item comercial, pois os dados disponibilizados pelo DAE não discriminam estas categorias.

47

Categoria	Volume total (m3/ano)	%	Consumo médio (m3/eco/mês)	Volume faturado (m3/ano)
Residencial	8.775.441	75	12,9	9.795.791
Comercial	1.134.479	10	12,1	1.505.995
Industrial	277.164	2	22,5	317.752
Água Bruta	1.504.592	13	25,077	1.504.592
TOTAL	11.691.676	100	14,9	13.124.130

Tabela 20 - Volumes micro medidos, consumos médios e volumes faturados por categoria, maio 2009 – abril 2010 (Fonte: DAE)



A partir dos dados apresentados foram calculados os coeficientes que relacionam ligações, economias e população, resultando nos seguintes valores:

Economias/Ligação	Habitantes/Economia
1,18	2,91

Tabela 21 – Relações entre Ligações, Economias e População (Fonte: DAE)

3.2.2. CONSUMOS E DEMANDAS PER CAPITA

48

O consumo médio per capita refere à relação entre o volume total consumido (micro medido + estimado quando não houver medição) dividido pela população atendida. De acordo com os dados apresentados o consumo médio anual per capita é de 169 l/hab./dia.

A demanda média per capita refere à relação entre o total de água disponibilizada na rede para distribuição e a população abastecida. Este parâmetro é mais difícil de calcular que o consumo médio devido à falta de macro medição sistematizada. Se utilizadas para estimativa as vazões médias tratadas nas ETAs, a demanda média per capita é por habitante fica próxima a 396 l/hab./dia.

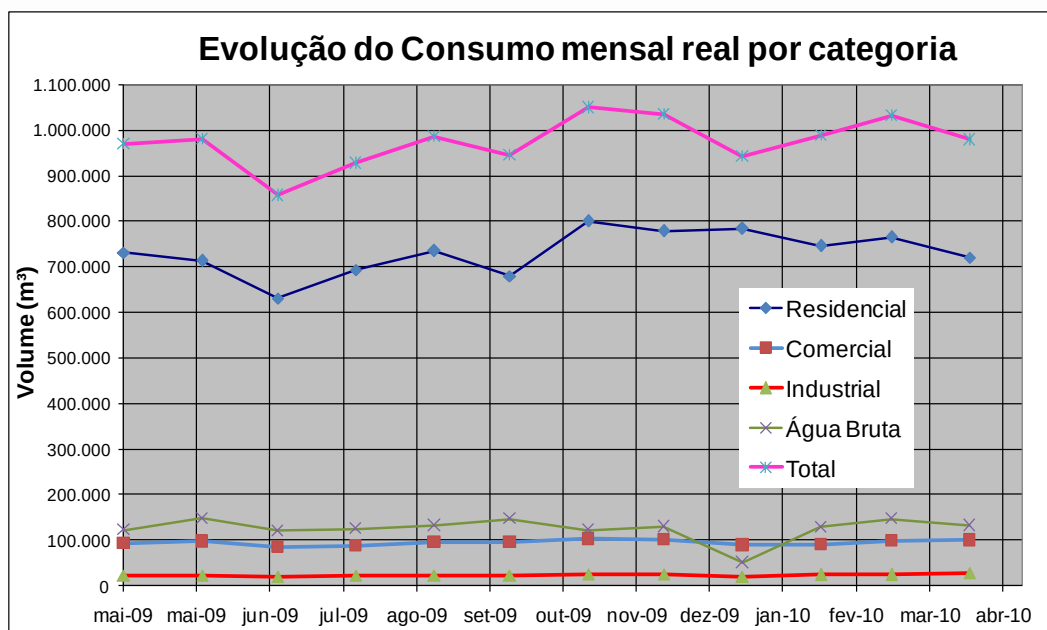
Estes valores de consumo e demanda média per capita tem incorporados os volumes de água bruta distribuídos representam 13% do total. Se calculados os

mesmos parâmetros desconsiderado o volume de água bruta, os valores resultantes são significativamente menores como observado na tabela a seguir:

Volume anual (m ³ /ano)	Total (m ³ /ano)	Demanda média (l/hab/dia)
Micro medido (s/bruta)	10.187.084	147
Micro medido (c/bruta)	11.691.676	169
Captado (s/bruta)	24.944.976	360
Captado (c/bruta)	27.467.856	396

Tabela 22 – Estimativo de demandas médias de água potável

A evolução dos consumos mensais no período maio 2009 – abril 2010 são apresentados no gráfico a seguir:



49

Figura 22 – Evolução anual dos consumos por categoria. (Fonte: DAE SBO)

3.2.3. PERDAS

Devido à falta de sistematização não é possível obter uma estimativa confiável para as perdas no sistema de abastecimento. O último estudo sistematizado sobre análise de perdas no sistema remete-se ao ano 2006, quando o DAE foi

inscrito no programa REAGUA promovido pela Secretaria de Saneamento e Energia do Estado.

O estudo fez uma estimativa das perdas baseada na metodologia da IWA, resultando:

- Índice de perdas do sistema: 287 l/lig./dia $\pm 26\%$, o que significa que o valor encontra-se na faixa de 212 l/lig./dia a 362 l/lig./dia;
- Volume anual de perdas: 5.700.000 m³/ano $\pm 24,8\%$, determinando uma faixa entre 4.300.000 m³/ano a 7.100.000 m³/ano;

O programa previa a redução do IP para 287 l/lig./d $\pm 26\%$.

No mês de março de 2010 a porcentagem de perdas na distribuição era de 26%, segundo foi informado pelo DAE. Não foram informados valores para os volumes de água operacionais utilizados nas ETAs no processo de lavagem das unidades de tratamento.

50

3.3. SETORIZAÇÃO, PRESSÕES E MEDIÇÃO

3.3.1. SETORIZAÇÃO

O sistema de abastecimento possui mais de 15 centros de reservação para atender a demanda da cidade, porém, a maior parte da rede não está setorizada por reservatório. Também não há uma setorização por sub-sistema de produção de água tratada (ETAs).

Como foi indicado no Capítulo 10 existe um projeto de setorização já elaborado, apresentado no desenho **D.052.033.008.10** e **D.052.033.009.10** anexos a este relatório. Segundo informações do DAE as licitações para a execução das obras de setorização estão em andamento.

3.3.2. PRESSÕES

O sistema de abastecimento é majoritariamente pressurizado por gravidade desde os reservatórios setoriais, sejam eles apoiados ou enterrados, para as zonas baixas dos setores, e dos elevados para as altas. Nos casos onde o reservatório elevado está desativado por algum motivo a zona alta é abastecida por bombeamento direto na rede. Não existe controle de pressão nestes casos em função da demanda, nem definição de degraus de pressão por tempo.

Existem ainda, algumas zonas que são abastecidas diretamente desde as adutoras (abastecimento em linha), através de derivações da mesma antes da chegada ao reservatório que abastecem. A pressão do abastecimento nesse caso está condicionada pela pressão necessária na linha de adução para um correto abastecimento do reservatório.

Atualmente, não existem na rede de distribuição nem boosters nem válvulas redutoras de pressão (VRPs) em operação.

51

O projeto do programa REAGUA apontava para o ano 2006 uma pressão média para o sistema de distribuição de 37mca, estabelecendo uma meta de redução para 25mca como forma de reduzir as perdas do sistema.

3.4. MACRO E MICRO MEDIÇÃO

3.4.1. MACRO MEDIÇÃO

O sistema de abastecimento tem um déficit no que se refere à macro medição, pois não existem estações de medição aferidas nas captações, adutoras, ETAs, ou reservatórios. Por este motivo não é possível obter valores confiáveis de vazões captadas, aduzidas, tratadas e disponibilizadas para distribuição.

Porém, o DAE tem vários pontos com macro medidores instalados que por diferentes motivos não estão operativos. Ainda existem nas estações de tratamento as calhas Parshall, as quais, se aferidas regularmente e com

leituras sistemáticas, permitem uma estimativa da vazão de entrada no processo de tratamento.

3.4.2. MICRO MEDIÇÃO

Segundo dados existentes no sistema SNIS de informações de saneamento, o sistema de abastecimento de Santa Bárbara possui 100% de micro medição. Ainda de acordo com informação obtida junto com o Departamento de Tecnologia de Informação do DAE, no mês de abril de 2010, a situação era a seguinte:

Tipo de cliente	Ligações (unid.)	C/Hidrômetro (unid.)	S/Hidrometro (unid.)
Residencial	49.071	49.071	0
Comercial	5.713	5.712	1
Industrial	1.069	1.069	0
Água Bruta	5	5	0
TOTAL	55.858	55.857	1

52

3.5. CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA POTÁVEL

O DAE realiza o controle de qualidade da água produzida em suas diferentes unidades de produção de água tratada nas ETA's I, II, III e IV, nos poços Sapezeiro, Andorinhas e Cruzeiro, assim como na rede de distribuição, de acordo com o disposto na Portaria N° 5618 do Ministério da Saúde.

Tipo de análise	Captações		Adutoras		ETAs	Rede
	Superficiais	Poços	A. bruta	A. tratada		
Bacteriológico	Mensal	Semanal	Mensal	Diaria	Diaria	Diaria
Subst. orgânicas	Diaria	Quinzenal	Diaria	Diaria	Diaria	Diaria
Subst. inorgânicas	Diaria	Quinzenal	Diaria	Diaria	Diaria	Diaria
Ind. de poluição	Diaria	Diaria	Diaria	N/A	N/A	N/A
Cianotoxina	Mensal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Teor de fluor	Mensal	Mensal	Mensal	Diaria	Diaria	S/D
Cloro residual	N/A	N/A	N/A	Diaria	Diaria	Diaria
Subst. radiativas	-	-	Semestral	Semestral	Semestral	-
Físico-química	N/A	N/A	N/A	Diaria	Diaria	-

Tabela 23 - Frequência de análises de qualidade nas unidades do sistema (Fonte: DAE)

A coleta de amostras nas unidades de tratamento é feita por pessoal do DAE diariamente, e as amostras são analisadas nos laboratórios na ETA II .

Os resultados são disponibilizados para o público em geral através do seu site na internet, em formato de relatórios mensais por unidade, indicando parâmetros controlados, frequência, amostras controladas e amostras fora do padrão.

53

3.6. MANANCIAIS E CAPTAÇÕES

A produção de água do município é realizada através de 4 captações superficiais e 3 subterrâneas.

- Captações Superficiais:

Captação	Vazão média (l/s)	Outorga (l/s)	Validade
Santa Alice	830	856,1	15/08/2011
Araçariguama	23	7,7	25/02/2010
Parque das Águas	-	55,6	-
Usina de Cillos	18	30 *	15/08/2011
TOTAL SUP.	871	949,4	

* Não tem Portaria

Tabela 24 - Captações superficiais no município. (Fonte: Comitê PCJ)

- Captações Subterrâneas:

Poço Artesiano	Volume Médio (m³/mês)
Andorinhas	1.000
Santo Antônio do Sapezeiro	500
Cruzeiro do Sul	700
TOTAL SUB.	2.200

Tabela 25 - Captações subterrâneas no município (Fonte: Comitê PCJ)

Aproximadamente 60% da bacia do manancial Ribeirão dos Toledos se encontra dentro do município de Santa Bárbara D'Oeste, tendo algumas de suas nascentes nos municípios de Sumaré, Monte Mor e Capivari. Esta área foi decretada Área de Proteção e Recuperação de Mananciais por Lei do ano 2002.

Para a exploração deste manancial foram construídas três barragens: a represa São Luiz no Ribeirão São Luiz, e as represas Cillo e Areia Branca no próprio Ribeirão dos Toledos.

54

Reservatório	Volume (m³)
Cillos	1.160.000
Areia Branca	3.500.000
São Luiz	2.040.000
TOTAL	6.700.000

Tabela 26 - Volumes dos reservatórios de água bruta (Fonte: Comitê PCJ)

3.6.1. CAPTAÇÃO SANTA ALICE (REPRESINHA)

A captação Santa Alice encontra-se localizada dentro do perímetro urbano da cidade no bairro do mesmo nome.

É a maior captação do sistema no que se refere à disponibilidade e capacidade instalada. Abastece as ETA's II e IV com aproximadamente 830 l/s o que representa um 95% do total de água captada.

A água captada e aduzida para a ETA II através de uma tubulação de ferro fundido de 700 mm de diâmetro e de 3.200 m de extensão aproximadamente, e

para a ETA IV através de uma linha de PEAD de 630 mm de diâmetro e 4.000 m de extensão aproximadamente.



Figura 23 - Vista geral da Represinha (esq.) e Casas à Beira do Lago (dir.).

A área ao redor da Represinha está protegida por vegetação, porém existem terrenos privados próximos à Represinha com casas e chácaras, as quais têm acesso à beira do lago.

55

Barragem de nível

A captação tem uma barragem de nível de concreto para garantir o afogamento da tomada de água. A barragem está dotada de comportas metálicas para controle da vazão, porém não são operadas.



Figura 24 - Vista da Barragem de Montante (esq.) e Jusante (dir.)

Canal de tomada e gradeamento

Do lado da barragem encontra-se o canal de tomada de concreto, que possui 2 grades metálicas para retenção de sólidos grosseiros.



Figura 25 - Vista de Jusante do Canal de Tomada



Figura 26 - Primeiro Gradeamento (esq.) e Segundo Gradeamento (dir.)

Estação Elevatória de Água Bruta



Figura 27 - Vista Exterior da Casa de Bomba.

A estação elevatória de água bruta - EEAB, composta por 5 conjuntos de bombeamento, é uma edificação construída em estrutura metálica ao lado da captação. Abriga também todo o sistema de bombeamento composto pelas tubulações, válvulas, painéis elétricos e transformadores de energia elétrica. Dois conjuntos recalcam água para a ETA II e outros dois para a ETA IV; o quinto conjunto é reserva podendo operar para as duas linhas de recalque.

57

Atualmente, está sendo instalado na EEAB um gerador de energia elétrica de emergência com previsão de entrar em operação em alguns meses.



Figura 28 - Vista Interior da Casa de Bombas



Figura 29 - Tubulações de Sucção (esq.) e Barrilete de Recalque da EEAB (dir.)



Figura 30 - Estação de Energia Elétrica (esq.) e Futuro Gerador (dir.)

58

Equipamentos de medição de vazão e pressão

Não há medição de vazão, apesar da existência de um medidor, fora de operação, instalado na adutora de água bruta que abastece a ETA II. A medição de pressão é feita através de manômetros instalados nas tubulações de adução de água bruta.

Bomba Diesel

Em uma pequena edificação, na área da captação, está instalado um conjunto de recalque movido a diesel, que era utilizado em situações de emergência devido à falta de energia elétrica. Atualmente foi incorporado ao sistema para

reforço da adução em algumas horas do dia. As fotos que seguem ilustram a unidade descrita.



Figura 31 - Casa da Bomba Diesel (esq.) e Bomba Diesel (dir.)

A operação da EEAB é totalmente automatizada e comandada à distância, pelo Centro de Controle localizado na sede do DAE.

Há também operação local realizada por operadores fixos trabalhando em turnos de 12x 36 horas.

3.6.2. CAPTAÇÃO PARQUE DAS ÁGUAS

59

Localizada fora do perímetro urbano do município, ao sul da Rodovia dos Bandeirantes, no local conhecido como Parque das Águas.

A captação é composta por uma barragem, um canal de tomada e a estação elevatória de água bruta.

Originalmente a barragem foi construída para a regularização da vazão da captação Santa Alice, juntamente com as represas Areia Branca e São Luiz.

Esta captação abastece o reservatório Santão através de uma tubulação de aço revestido de 400 mm de diâmetro e 3.150 m de extensão aproximadamente.

3.6.3. CAPTAÇÃO ARAÇARIGUAMA

A captação Araçariguama está localizada na lagoa do parque Araçariguama e abastece a ETA I com uma vazão aproximada de 19 l/s.



Figura 32 - Vista Geral do Parque Araçariguama

A captação é composta por uma tubulação de tomada e uma tubulação de 200 m de extensão aproximadamente, que conduz por gravidade a água captada até a EEAB 4.

Não existe cadastro da linha de adução desde a lagoa até o poço de sucção da EEAB.

A área do parque é de acesso público, porém fica fechada no período noturno, não há operadores nesta unidade.

A EEAB-4 se localiza na área física do Almoxarifado do DAE na Rua Corifeu de A. Marques, no bairro de Boldrin. É composta por um poço de sucção e EEAB.

Duas bombas abastecem a ETA I através de uma tubulação de FoFo de 250 mm de diâmetro e 1400m de extensão aproximadamente. A EEAB 4 possui um conjunto reserva instalado no local.

A estação é totalmente automatizada e comandada à distância, pelo Centro de Controle na sede do DAE.



Figura 33 - Estação Elevatória EEAB-4

3.6.4. CAPTAÇÃO USINA CILLOS

A captação Usina de Cillos se localiza no córrego Cillos, dentro dos terrenos da antiga Usina Açucareira Cillos. Originariamente esta captação servia à Usina Açucareira para obtenção de água para a própria indústria.

61



Figura 34 - Usina Açucareira Cillos

Trata-se de uma captação de pequena produção que abastece a ETA III através de uma tubulação de FoFo de 200 mm de diâmetro e de 2200m de extensão aproximadamente. Segundo informações do DAE opera com uma

vazão média de 18 l/s, porém a captação não está dotada de medidor de vazão.

A captação é composta por uma barragem, pelo reservatório Usina de Cillos, por uma tomada de água de concreto e uma casa de bombas.

O reservatório recebe água da captação Parque das Águas através de uma tubulação de aço revestido de 400 mm de diâmetro e 4700m de extensão aproximadamente.



Figura 35 - Represa Usina de Cillos

Este reservatório apresentou problemas de floração de algas, motivo pelo qual foi modificado o processo de tratamento da ETA III, incorporando uma etapa de adição de carvão ativado antes da coagulação.

A estrutura de tomada consiste num poço de sucção de concreto construído no extremo do reservatório. As dimensões desta estrutura, assim como as da casa de bombas, são muito maiores do requerido pela vazão captada atualmente.



Figura 36 - Poço de Sucção

A casa de bombas, onde estão instalados dois conjuntos moto bombas, é uma construção de alvenaria muito antiga e se apresenta em péssimo estado de conservação.



Figura 37 - Casa de Bombas EEAB Cillos

Na laje da casa de bombas foi construída uma moradia irregular que é ocupada atualmente por uma família.



Figura 38 - Moradia irregular sobre a Casa de Bombas

Esta captação não dispõe de controle de acesso ao prédio nem pessoal permanente.

3.7. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento dispõe de 4 ETAs para tratamento da água a ser distribuída:

ETA	Capacidade (l/s)	Vazão Média (l/s)
I	30	20
II	600	450
III	30	18
IV	300	300
TOTAL	960	788

Tabela 27 - Capacidade e vazão média das ETAs.

Em todos os casos o tipo de tratamento é convencional com adição de coagulante, mistura rápida, coagulação e floculação, decantação de alta taxa, filtração rápida descendente em leito de areia e antracito, cloração e fluoretação.

Em todas as ETA's é efetuada a correção de pH por adição de cal tanto na entrada de água bruta quanto na saída de água filtrada. Em algumas ETAs também é realizada a pré-cloração.

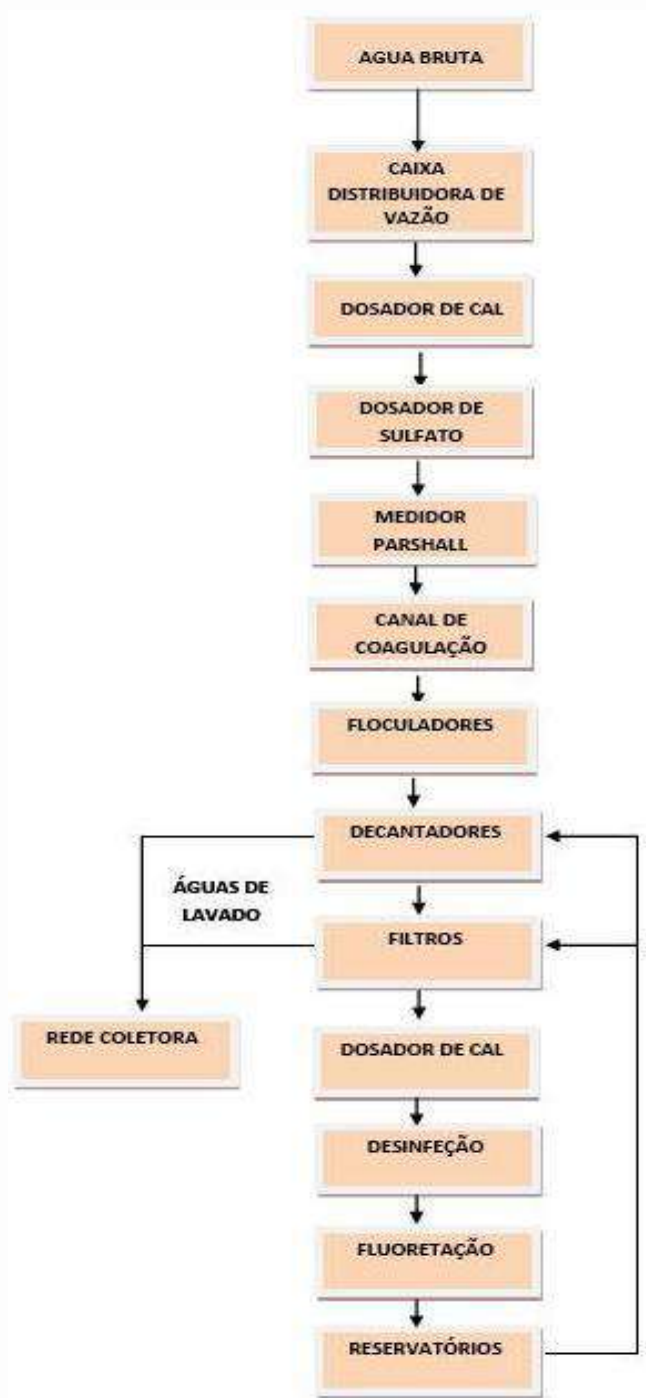


Figura 39 - Fluxograma do Tratamento nas ETAs

3.7.1. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA I (ETA I)

Esta ETA está localizada na Av. Monte Castelo, 414, bairro Centro, sendo a mais antiga das estações de tratamento em operação.

A ETA I é abastecida pelo sistema produtor Araçariguama através de uma tubulação de FoFo de 250 mm de diâmetro. A capacidade instalada na ETA é de 30 l/s e a vazão média de operação é de 20 l/s.

Medidor de vazão Parshall

A adutora descarrega em uma calha Parshall a qual é utilizada para medir a vazão de entrada do processo, assim como para realizar a mistura rápida após a adição da cal (correção do pH) e do sulfato de alumínio (coagulante) para o processo de coagulação.

A foto que segue ilustra o medidor de vazão Parshall.



Figura 40 - Medidor de Vazão Parshall

Floculadores Mecânicos

Após a adição de coagulante a água passa para o floculador localizado ao lado da calha Parshall. A unidade consiste em um tanque de concreto cilíndrico dotado com um agitador mecânico de eixo vertical.

A foto que segue ilustra a unidade de floculação descrita.



Figura 41 - Tanque Floculador Mecânico

Decantadores

Após a floculação a água passa por um canal de concreto e daí para os decantadores. As unidades de decantação são compostas por 2 tanques retangulares equipados com módulos plásticos que diminuem o gradiente de velocidade aumentando a taxa e a eficiência da decantação.

67

A captação da água na saída do decantador é feita por vários vertedores de concreto que descarregam no canal distribuidor de água decantada para os filtros, também de concreto.

As fotos que seguem ilustram os decantadores da ETA I.



Figura 42 - Decantadores (esq.) e Detalhe de Módulos Plásticos e Vertedouro de saída (dir.)

Filtros

O sistema de filtração composto por 3 filtros rápidos de fluxo descendentes e taxa constante, com leito de areia e antracito. As fotos que seguem ilustram as unidades descritas.



Figura 43 - Filtros (esq.) e Sala de Controle de Filtros (dir.)

Os efluentes de decantadores e água de lavagem de filtros são encaminhadas para o córrego Araçariгуama.

Após a filtração é adicionada cal para correção do pH, cloro para desinfecção e ácido fluossilícico para a obtenção do íon flúor em atendimento a portaria 518/05 do Ministério da Saúde.

Reservatórios

Na ETA existe 1 reservatório elevado chamado Castelinho com 180 m³ de capacidade e 3 reservatórios enterrados com volume total de 1520 m³.

O reservatório elevado abastece a zona alta do centro da cidade, enquanto que os reservatórios enterrados abastecem a zona baixa. Esses últimos têm suas saídas interligadas, para que seja possível a realização de manutenção em uma das unidades, foi instalado um conjunto de registros que permitem isolar a unidade em manutenção mantendo as demais em operação fazendo com que não haja interrupção no abastecimento.

Há pouco tempo foi instalado macro-medidor na tubulação de saída dos reservatórios enterrados, porém ainda não está em operação.

Ainda existe na ETA um poço de sucção que abastece o mesmo setor que o reservatório elevado por bombeamento direto.



69

Figura 44 - Reservatórios Enterrados (esq.) e Reservatório Elevado, Castelinho (dir.)



Figura 45 - Poço de Sucção

Laboratórios

A ETA possui 1 laboratório para a realização de análises de rotina para controle dos processos de tratamento como medição de turbidez, cor, pH, cloro residual e flúor.

A foto que segue ilustra o laboratório da ETA I.

70



Figura 46 - Laboratório de análises da água

Os produtos químicos utilizados na ETA são:

- Sulfato de alumínio líquido;

- Cal hidratada;
- Cloro gás;
- Ácido fluossilícico;

As medidas gerais utilizadas na manipulação e estocagem desses produtos são adequadas.

As fotos que seguem ilustram os equipamentos e placas existentes.



71

Figura 47 - Sinalização de segurança e Equipamento de Proteção Individual - EPI

O prédio da ETA I tem controle de acesso e vigilância. A operação é feita por operador fixo, trabalhando em escala de plantão de 12 x 36 horas.

3.7.2. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA II (ETA II)

A ETA II está localizada na Rua Calil Baruque, 687, no bairro Vila Aparecida, muito próxima da ETA I.

A capacidade instalada é de 600l/s e a vazão média de operação atual são de 450 l/s. É a maior estação do sistema até a conclusão das obras da ETA IV que

passará a ser a estação de maior capacidade do sistema de abastecimento do município.

A estação é abastecida desde a captação Santa Alice através de uma tubulação de FoFo de 700 mm de diâmetro.

A linha de adução de chegada na ETA II apresenta atualmente um grau de corrosão e incrustação elevado. Com a entrada em operação da ETA IV o DAE pretende recuperar a adutora através de uma limpeza e revestimento das tubulações.

A ETA foi construída em duas etapas, a primeira na década de 1960 e a segunda na década de 1980. Cada uma das etapas pode operar o sistema isoladamente da outra. O módulo N°1 tem uma vazão média de 270 l/s e a Etapa N°2 tem uma vazão média de 180 l/s.

Canal de Entrada e Medidor de Vazão

A linha adutora de 700 mm descarrega numa estrutura que divide a vazão de chegada entre as duas etapas da estação de tratamento. Nesse local já é feita a dosagem da cal e do sulfato de alumínio e a medição de vazão através de um medidor Parshall que também é utilizado na mistura rápida dos produtos químicos aplicados. As fotos que seguem ilustram as unidades descritas.

72



Figura 48 - Caixa Distribuidora (acima), Calha Parshall (abaixo) e Adição de Cal Hidratada e Sulfato de Alumínio (dir.)

Floculadores mecânicos

A água coagulada é distribuída por um canal de concreto entre as unidades floculadoras mecânicas.

73

A foto que segue ilustra as unidades descritas.



Figura 49 - Floculadores da Etapa 1

Decantadores

As unidades de decantação estão compostas por 2 decantadores em cada etapa, equipados com módulos tubulares para o aumento da taxa de decantação.

Para homogeneizar a distribuição do fluxo de água, há um distribuidor de fluxo, consistido de uma cortina de madeira com orifícios, na entrada dos decantadores.

A água coagulada é colhida por calhas metálicas com borda dentada dispostas na metade posterior das unidades.

Observou-se que algumas das calhas não estão niveladas produzindo fluxo concentrado em algumas zonas, o que pode prejudicar a eficiência do tratamento, criando zonas de alta velocidade com arraste dos flocos.

As fotos que seguem ilustram as unidades de decantação da ETA II.



Figura 50 - Decantadores de Etapa N°1 (esq.) e Etapa N°2 (dir.)



Figura 51 - Canal coletor de água decantada Etapa N°1 (esq.) e Etapa N°2 (dir.)

Filtros

Após a decantação a água passa para a unidade de filtração composta por filtros de fluxo vertical descendente e taxa constante, com leito de areia e antracito.

A bateria de filtros do módulo N°1 compreende 4 filtros e a bateria do módulo N°2 é composta por 4 filtros.

A lavagem dos filtros é feita por retro lavagem com água tratada; os filtros do módulo N°1 ainda estão dotados de dispositivos para lavagem superficial dos leitos.

As fotos que seguem ilustram os filtros da ETA II.



Figura 52 - Filtros de Etapa N°1 (esq.) e Etapa N°2 (dir.)

As águas residuais de operação da ETA (efluente de decantadores, lavagem de filtros, etc.) são encaminhadas para o córrego Araçariguama.

A quantidade de água consumida na lavagem dos filtros é muito alta segundo os dados levantados com o pessoal do DAE, atingido cerca de 15% da água tratada.

76

O DAE está considerando a possibilidade de encaminhar a água de lavagem para o início do processo através de um sistema de recuperação de água de lavagem.

Estima-se necessário e de alta prioridade analisar este problema para reduzir o consumo de água de lavagem.

Na água filtrada é adicionado cal para correção de pH, cloro para garantir a presença de cloro residual e a fluoretação a partir de solução de flúor a base de ácido fluorsilícico.

Reservatórios

Na ETA II existem 4 reservatórios. Um reservatório elevado chamado de Cálice com capacidade de 500 m³, um apoiado de fibra de vidro, e dois enterrados de capacidade de 1.000 m³ cada um.

O reservatório elevado abastece os bairros Terras di Siena, Flamboyant, Alfa, Vila Aparecida, Vila Bética, Linópolis, Jardim América, Vila Alves, Naidelice, Vila Maria e Bufford.

O reservatório apoiado de fibra de vidro abastece os bairros Vila Olinda, Antônio Prezzoto, Garrido, Vila Boldrin, Vila Galdina e parte do Centro.

Os dois reservatórios enterrados são interligados, e abastecem por gravidade os bairros de Vila Borges, Vila Olinda, Antonio Prezotto, Garrido, São Luiz, Bortoletto, Boldrin, Santa Luzia, Laudissi e Itamarati, e por bombeamento os bairros Panambi, Dulce, Linópolis, Santa Luzia, Primavera, Santa Terezinha e Santa Cruz, e os reservatórios Vila Brasil, São Francisco, Romano, Paulista, Vale das Cigarras e Cruzeiro do Sul.

As fotos que seguem ilustram os reservatórios.



77

Figura 53 - Reservatório Cálice (esq.) e Reservatórios Enterrados (dir.)

Estação Elevatória de Água Tratada

Do lado dos dois reservatórios enterrados se localiza a estação elevatória de água tratada, composta por 7 conjuntos moto bombas, sendo um deles reserva.

A estação abastece os reservatórios Vila Brasil, Vale das Cigarras, Cruzeiro do Sul, Romano, São Francisco, e para distribuição direta na rede.



Figura 54 - Casa de Bombas

Laboratórios

Na ETA II está localizado o laboratório central que efetua as análises para o controle de qualidade da água em todas as fases do processo de abastecimento, além das análises de rotina necessárias para o controle da qualidade do processo de tratamento da ETA, como pH, cor, turbidez, cloro, flúor.

78



Figura 55 - Laboratório Bacteriológico (esq.) e Físico-Químico (dir.)



Figura 56 - Laboratório de Análises de rotina (esq.) e De Reagentes Químicos (dir.)

Os produtos químicos utilizados na ETA são:

- Sulfato de alumínio líquido;
- Cal hidratada;
- Cloro gás;
- Ácido fluorsilícico;

79

As condições gerais utilizadas na manipulação e estocagem desses produtos são adequadas.

Dispõe-se de equipamento de proteção individual - EPI em lugares visíveis e acessíveis, assim como placas indicando as áreas de perigo.



Figura 57 - Tanques de Sulfato e Flúor (acima), Depósito de Cal (abaixo) e Tanques de Cloro (dir.)

As unidades de reservação e bombeamento da estação de tratamento são totalmente automatizadas e são controladas á distância pelo Centro de Controle localizado na sede do DAE.

Na ETA II trabalham duas equipes em turnos de 12 horas, cada uma composta por 2 operadores e 1 ajudante, responsáveis pela operação das unidades e da realização das análises de rotina para o controle do processo de tratamento de água.

Também trabalham quatro laboratoristas no período diurno: dois no laboratório de análises físico químicas, um no laboratório de análises bacteriológicas, e um no laboratório de reagentes.

3.7.3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA III (ETAIII)

A ETA III esta localizada na Rua Antônio Pedroso s/nº, no bairro Santa Rita, próxima da estrada de ferro.

Trata-se da ETA de menor capacidade e menor produção de água do sistema. Existe a possibilidade de desativar esta ETA, cuja área de abastecimento seria atendida pela ETA IV.

A ETA III é abastecida desde a captação Usina de Cillos através de uma adutora de FoFo de 200 mm de diâmetro. Não existe dispositivo de medição de vazão de entrada, que é estimada em 19l/s.

Esta ETA tem um processo convencional simplificado de tratamento, compreendendo coagulação e mistura rápida, decantação simples e filtração.

Porém, tem a particularidade de ser a única ETA onde é adicionado carvão ativado antes de coagulação, devido problemas na qualidade da água bruta motivado por floração de algas no manancial.

Em termos gerais as instalações da ETA III apresentam mal estado de conservação e deficiência nos processos.

Canal de chegada

81

A adutora descarrega num canal onde é adicionada a cal hidratada para correção de pH e a solução de sulfato de alumínio para coagulação; previamente é dosado o carvão ativado na tubulação de água bruta.

A ETA não está dotada de unidade para fazer a mistura rápida, sendo que atualmente há um dispositivo improvisado para produzir alguma mistura.



Figura 58 - Adição de Sulfato no Canal de Chegada

Floculadores

A floculação é feita em um tanque de concreto equipado com dois misturadores mecânicos de eixo vertical.

A unidade de floculação foi mal dimensionada, uma vez que o tempo de retenção é insuficiente para a formação de flocos.

82



Figura 59 - Floculadores Mecânicos

Decantadores

A água floculada passa diretamente para as duas unidades de decantação contíguas aos floculadores.

Esses tanques têm uma geometria inapropriada, causando a superposição das zonas de entrada e saída comprometendo a eficiência do processo de decantação com conseqüente sobrecarga no sistema de filtração.



Figura 60 - Decantador

Filtros

A água decantada entra diretamente na bateria de filtros composta por dois filtros de leito de areia e antracito, de taxa constante e fluxo descendente.

Aparentemente a turbidez da água na entrada dos filtros é alta, e como foi dito anteriormente sobrecarrega o sistema de filtração. Ao reter maior volume de sólidos os filtros têm carreiras de filtração mais curtas, aumentando a frequência na lavagem com aumento do consumo de água.

A lavagem dos filtros é feita por retro lavagem com água tratada, não existindo sistema de recuperação de água de lavagem.



Figura 61 - Filtro em operação

As águas de operação da ETA (efluente de decantadores, lavagem de filtros, etc.) são encaminhadas para o córrego “Lagoa dos Patos”.

Reservatórios

Na ETA III existem 2 reservatórios de água tratada: um reservatório semi-enterrado circular de concreto com capacidade de 2000 m³, e um reservatório elevado de concreto com capacidade de 200 m³.

O reservatório de 2.000 m³ abastece o reservatório elevado, através de uma estação elevatória de água tratada - EEAT.

O reservatório elevado abastece a rede de distribuição dos bairros Santa Rita, Inocoop, Jardim Paraíso, São Francisco I e II, Chácara Táver, Santa Inés e Mariana.



Figura 62 - Reservatório Elevado (Foto: Consorcio PCJ)

Laboratórios

O laboratório de análises rotineiras para controle do processo de tratamento se localiza na galeria de controle de filtros.

85



Figura 63 - Laboratório de Análises de Rotina

Os produtos químicos utilizados na ETA são:

- Carvão ativado;
- Sulfato de alumínio líquido;
- Cal hidratada para correção de pH;

- Cloro gás;
- Ácido fluorsilícico;

As condições gerais utilizadas na manipulação e estocagem desses produtos são adequadas.



Figura 64 - Preparação de Solução de Carvão Ativado (esq.) e Cilindros de Cloro-18 kg (dir.)

86



Figura 65 - Tanque de Sulfato de Alumínio

As unidades de reservação e bombeamento da estação de tratamento são automatizados e equipados com telemetria, são controladas pelo o Centro de Controle localizado na sede do DAE.

A estação tem um operador permanente responsável pelo controle e operação das unidades da planta, e da realização das análises de rotina para o controle do processo.

A área onde se localiza a ETA tem controle de acesso, e dispõe de área para ampliação.

3.7.4. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA IV (ETA IV)



Figura 66 - Vista geral da ETA IV (Fotos: Consorcio PCJ)

87

A ETA IV localiza-se na Av. Prefeito Isáias Romano, 500, no bairro Souza Queiroz. É a mais nova das ETA's, com a conclusão das obras em que estão em andamento vai se tornar a maior de todas as estações do sistema por capacidade instalada.

Sua localização estratégica foi escolhida por ser um ponto de cota elevada, localizada aproximadamente no centro geográfico do perímetro urbano do município, o que permite abastecer as regiões Leste, Norte e Sul do município.

A ETA IV é abastecida pela captação Santa Alice com uma vazão média de 380 L/s, através de uma tubulação de PEAD 630 mm de diâmetro e 3400 m de extensão aproximadamente.

A ETA IV foi construída em duas etapas: a primeira delas foi concluída no ano 1998 e está em operação desde esse ano, e a segunda ainda em fase de ajuste, já está operando em caráter experimental.

As obras da segunda etapa da ETA IV são parte das obras financiadas pelo programa PAC.



Figura 67 - Etapa 2 da ETA IV

Do total de água bruta aduzida, 300l/s são tratados na Etapa 1 da ETA e os outros 80 L/s são distribuídos sem tratamento para indústrias. A produção atual de água tratada da ETA IV representa aproximadamente 38% do total.

88

Atualmente não se tem possibilidade de explorar completamente a capacidade instalada, pois a linha adutora seria insuficiente e porque a outorga de água para a exploração da captação Santa Alice não permite obter a vazão requerida.

O tipo de tratamento utilizado na Etapa 1 é similar ao das ETA I e II, tanto no referente aos processos quanto ao desenho das unidades; já a Etapa 2 tem os mesmos processos, porém existem algumas diferenças quanto ao desenho das unidades.

Caixa de Chegada da Água Bruta

A água bruta chega da captação Santa Alice em uma caixa que divide o fluxo de entrada em três: o fluxo para a Etapa 1, o fluxo para a Etapa 2 e a vazão de água bruta para distribuição para as indústrias.



Figura 68 - Caixa Divisória de Vazão

Medidor de vazão Parshall

Depois da caixa de chegada de água bruta a água entra no processo por uma calha Parshall onde é medida a vazão e onde é adicionada a cal hidratada para correção de pH e o sulfato e alumínio para coagulação.

A calha descarrega no canal de distribuição de água para os floculadores onde começa o processo de coagulação/floculação.

89



Figura 69 - Calha Parshall: Adição de Cal e Sulfato

Floculadores

A bateria de flocladores é composta por 10 tanques flocladores com agitadores mecânicos de eixo vertical; cada módulo tem cinco tanques, com gradientes de velocidade diferentes.



Figura 70 - Bateria de Flocladores Mecânicos

Decantadores

A decantação da água floclada é feita em três tanques decantadores de alta taxa, equipados com módulos tubulares.

90

A coleta da água decanta é feita através de calhas metálicas com borda dentada, dispostas transversalmente ao sentido de fluxo do decantador que conduzem a água para os canais de água decantada, localizados ao longo dos decantadores.

Observou-se boa distribuição na saída d'água nas calhas.



Figura 71 - Canal de Coleta de Água Decantada

Filtros

O processo realiza a filtração de água numa bateria de filtros de taxa constante e fluxo ascendente, em leito de areia e antracito, composta por cinco filtros.

91

A lavagem dos filtros é feito por retro lavagem com água tratada; atualmente a água de lavagem é enviada para dois tanques localizados do lado da ETA. A água armazenada é conduzida por gravidade para o Ribeirão dos Toledos através de uma tubulação de aproximadamente 900 m de extensão.

Está em fase de construção nos fundos do terreno a nova estação de tratamento de efluentes da ETA.



Figura 72 - Filtro em operação (esq.) e Filtro em manutenção (dir.)

As águas de operação da ETA (efluente de decantadores, lavagem de filtros, etc.) são encaminhadas para o Ribeirão dos Toledos.

92

Reservatórios

Existem na ETA IV três reservatórios de água tratada semi-enterrados retangulares com capacidade de 2.000 m³ cada um.

Os reservatórios apoiados abastecem somente a célula superior do elevado, a qual abastece os seguintes reservatórios: 31 de Março, São Francisco, Planalto do Sol, Cidade Nova, São Fernando e Palmeiras.



Figura 73 - Reservatório Elevado (esq.) e Reservatórios Apoiados (dir.)

Laboratórios

O prédio da ETA tem um laboratório para realização das análises de rotina para controle do processo. O DAE tem planos de transferir algumas de suas instalações para este prédio, é o caso dos laboratórios instalados atualmente na ETA II e o Centro de Controle sediado no escritório central.

93



Figura 74 - Laboratório (esq.) e Sala de Controle de Filtros (dir.)

Os produtos químicos manipulados na ETA são:

- Sulfato de alumínio líquido;
- Cal hidratada para correção de pH;

- Cloro gás;
- Ácido fluorsilícico;

Nos fundos da estação há instalado 4 tanques de fibra para armazenamento do sulfato de alumínio e a solução de cal.

As medidas gerais utilizadas na manipulação e estocagem desses produtos são adequadas.



Figura 75 - Tanques de Produtos Químicos

A ETA conta com automatização dos processos de tratamento, e telemetria para controle dos equipamentos elevatórios e reservatórios, sendo controlado desde o centro de controle na sede do DAE.

Há presença de pessoal permanente para operação das unidades e realização das análises de rotina.

Por tratar-se de uma região ainda pouco desenvolvida, dispõe-se de grandes áreas para futuras ampliações.

3.8. RESERVATÓRIOS

São 27 centros de reservação de água tratada, excluindo os reservatórios localizados nas ETA's, totalizando um volume de reservação de 33.900 m³.

Tipo	Quantidade	Capacidade Reservação (m³)
reservatórios elevados	18	5.560,00
reservatórios apoiados	15	9.600,00
reservatórios semi-enterrados	14	18.730,00
TOTAL	33	33.890

Tabela 28 - Tipos de reservatórios e capacidade de reservação.

Em 2008 foi aprovada, através do Programa de Aceleração do Crescimento-PAC, uma solicitação de financiamento para a construção da Etapa nº2 da ETA IV e para a construção de 5 centros de reservação.

Os centros de reservação incluídos no programa são: Santa Rita, Vila Rica, Cruzeiro do Sul, Jardim Europa e Distrito Industrial II.

Os projetos dos novos reservatórios foram elaborados pelo DAE e consistem basicamente num reservatório apoiado de concreto de 1.500 m³ de capacidade e um reservatório elevado de fibra de vidro, com capacidade de 250 m³, sobre torre de concreto.

95

Atualmente a maioria das obras financiadas pelo programa já foram concluídas ou estão próximas de sua conclusão.

3.8.1. CENTROS DE RESERVAÇÃO E ADUÇÃO

Classificam-se dentro deste grupo aqueles centros de reservação que além de abastecer a rede de distribuição aduzem água para outros reservatórios. Os reservatórios têm sua operação automatizada e é monitorada e comandada à distância pelo Centro de Controle localizado na sede do DAE. Encontram-se dentro deste grupo os seguintes centros de reservação: Vila Brasil, São Francisco, 31 de Março, Planalto do Sol, Amélia, e Palmeiras.

Vila Brasil



Figura 76 - Centro de reservação Vila Brasil

96

O Centro de Reservação Vila Brasil fica localizado na Rua Pará s/nº no Bairro Vila Brasil.

O Vila Brasil é composto por uma estação elevatória de água tratada- EEAT e 2 reservatórios de concreto com uma capacidade total de 1750 m³

- 1 reservatório semi-enterrado 1.500 m³
- 1 reservatório elevado 250 m³

O reservatório semi-enterrado é abastecido por bombeamento pela ETA II através de uma tubulação de Amianto de 400 mm de diâmetro, e abastece os reservatórios: 31 de março e São Joaquim, e os bairros 31 de Março, Jardim Batagim e Jardim Icaraí.

O setor do reservatório elevado compreende os bairros Residenciais Furlan, Vila Brasil, Grego, Grego II, Santa Cecília, Miguel Cláudio Grego, Colina Santa Bárbara, Parte Alta do Siqueira Campos e Vila Lola.

O reservatório elevado encontra-se temporariamente desativado por obras de substituição das tubulações de entrada e saída de FoFo para PEAD. Por este motivo o setor deste reservatório está sendo abastecido por bombeamento direto na rede.

A estação elevatória consiste em duas casas de bombas onde com 4 conjuntos moto-bomba que abastecem a ETA III e os reservatórios Amélia, Santa Rita e Industrial.



Figura 77 - Casas de bombas (esq.) e Conjunto Moto-bomba (dir.)

97

Segundo informações fornecidas pelos técnicos do DAE as tubulações de ferro que têm 4 anos de operação sofreram um processo acelerado de corrosão interna, o problema foi constatado em uma inspeção de campo.

Atualmente há planos de trocar a tubulação de distribuição do reservatório semi-enterrado de cimento-amianto para PEAD, uma vez que há uma incidência muito grande de vazamentos devido às rachaduras nas tubulações.

O terreno onde se localiza o Centro de Reservação tem pouco espaço para ampliação, está cercado com placas de identificação do DAE, permitindo-se a entrada apenas de funcionários autorizados.

O local conta com funcionários permanentes.

31 de Março



Figura 78 - Reservatório 31 de Março

98

O Centro de Reservação 31 de março localiza-se na Rua Ranieri Mazzilli s/nº, no bairro Trinta e um de Março.

Consiste num único reservatório elevado de concreto com capacidade total de 1.000 m³, dividido em uma célula superior e uma inferior.

Antigamente o reservatório era abastecido exclusivamente pelo reservatório semi-enterrado Vila Brasil através de uma linha de recalque que também operava como linha primária de distribuição.

O reservatório 31 de Março alimenta os bairros, Conjunto Habitacional Trabalhadores, 31 de Março, Ângelo Giubina, San Marino, Jardim Batagim e Jardim Icaraí.

A necessidade de pressurizar a linha para abastecer o reservatório elevado demandava altas pressões na linha afetando a rede de distribuição. Segundo

informações fornecidas pelos técnicos do DAE aconteciam freqüentes arrebentamentos nas tubulações.

Atualmente o reservatório é abastecido pela ETA IV por gravidade através de uma adutora de PEAD de 315 mm de diâmetro. Segundo diagnóstico do DAE, foi identificada uma insuficiência na linha adutora da ETA para o reservatório, sendo necessário reforçá-lo através de uma segunda linha adutora, ligada do reservatório Vila Brasil.

O reservatório abastece pela célula superior o reservatório Vila Rica e o bairro São Joaquim.

As duas células do reservatório elevado apresentam sensor de nível. Existem macro-medidores instalados nas saídas do Reservatório.

Observaram-se vazamentos na parede do reservatório particularmente no local da divisão das duas células.

O terreno onde se localiza o reservatório não tem área reservada para ampliação. Está cercado com identificação do DAE no portão, permitindo-se a entrada apenas de funcionários autorizados.

99

Não há pessoal permanente alocado, sendo que o pessoal do almoxarifado é encarregado de operar o Centro de Reserva. A manutenção do Reservatório é feita pela equipe de manutenção do DAE.

São Francisco



100

Figura 79 - Reservatório Elevado

O Centro de Reservação São Francisco fica localizado na Rua Xavante, nº 80 no bairro Jardim São Francisco.

O Centro de Reservação é composto por uma estação elevatória de água tratada e 2 reservatórios de concreto com um volume total de 1.750 m³:

- 1 reservatório semi-enterrado 1.500 m³
- 1 reservatório elevado 250 m³

O reservatório semi-enterrado circular é abastecido pela ETA II e pela ETA IV. Abastece através de bombas os reservatórios: da ETA III, Amélia, Distrito Industrial (em construção), Santa Rita (em construção), Santa Rita Apoiado e para os bairros: São Francisco, Distrito Industrial, Distrito Industrial II, Cidade Industrial, Loteamento Industrial, Chácara Barbosa, São Francisco II, Santa Rita e Jardim Paraíso.



Figura 80 - Reservatório Semi-enterrado

O reservatório elevado é abastecido pelo semi-enterrado através de uma tubulação de 250 mm de diâmetro, e abastece os bairros: Boa Vista, Paulista, Bela Vista, Mariana e São Francisco.

O reservatório São Francisco é considerado um pulmão para a linha do reservatório Paulista.

A estação elevatória tem instalado 2 conjuntos moto bomba que abastecem a ETA III, os reservatórios Amélia, Santa Rita e Industrial.

101



Figura 81 - Casa de bombas (esq.) e Conjuntos Moto-bomba (dir.)

Este centro possui um acesso controlado através de cercas de proteção e dispõe de grande área para possíveis ampliações.

Conta com a presença de funcionários permanentes no local.

Amélia



Figura 82 - Reservatório Elevado (esq.) e Semi-enterrado retangular (dir.)

O centro de reservação Amélia fica localizado na Rua do Cloro s/nº no bairro Jardim Amélia.

102

Este conjunto é o maior Centro de Reservação do sistema, possui 3 reservatórios de concreto com um volume total de 4.680 m³:

- 1 reservatórios semi-enterrado circular 1.500 m³
- 1 reservatório semi-enterrado retangular 3.000 m³
- 1 reservatório elevado 180 m³

Este Centro de Reservação é abastecido pelo reservatório São Francisco por meio de tubulações de Ferro Fundido e Cimento Amianto, uma de 200 mm e outra de 300 mm de diâmetro respectivamente.

O Centro abastece por bombeamento, além do reservatório elevado, os reservatórios Mollon IV, Palmeiras, São Fernando e Cidade Nova, e os bairros: Jardim Amélia, Pântano, Pântano II, Vila Mollon, Jardim Mollon IV e Brasília, Monte Líbano, Jacira III, Jardim dos Cedros, Cidade Nova, Pérola, Esmeralda,

Cidade Nova II, Adélia, Santa Rosa, Turmalinas, Cândido Bertini, Cândido Bertini II, Dona Regina e São Camilo.

O reservatório elevado contém duas células apenas a superior está ativada, a qual abastece os bairros Jardim Amélia e Pântano. A água é elevada até a célula superior por quatro bombas localizadas abaixo da torre do reservatório. As tubulações de saída deste reservatório apresentam vazamentos. A célula inferior desativada e recebe a água que extravasa da célula superior. Como não há saída, a água fica estagnada no local podendo ser fonte de contaminação.

A estação elevatória se encontra numa casa do lado do reservatório onde se têm instaladas sete conjuntos moto-bomba.



103

Figura 83 - Conjuntos moto-bomba

O centro conta com automatização e telemetria: acionamento de bombas, sensores de nível e, sendo controlada à distância pelo o Centro de Controle na sede do DAE.

O terreno tem pouco espaço para ampliação, é cercado sendo permitida apenas a entrada de pessoal autorizado.

Neste local há 1 funcionário permanente.

Planalto do Sol



Figura 84 - Reservatório Elevado e Apoiado

104

O reservatório Planalto do Sol fica localizado na Rua Belém s/nº no bairro Planalto do Sol.

Compreende uma estação elevatória e quatro reservatórios com um volume total de 3.250 m³:

- 2 reservatórios semi-enterrados 1.500 m³ cada um
- 1 reservatório elevado 250 m³
- 1 reservatório apoiado 285 m³ (desativado)

Os reservatórios semi-enterrados e o apoiado são de concreto, já o elevado é de fibra de vidro.

Na estação elevatória existem instalados 4 conjuntos moto-bomba, que abastecem o reservatório elevado a partir dos reservatórios semi-enterrados, sendo dois deles de reserva.



Figura 85 - Casa de Bombas (esq.) e Conjuntos moto-bomba (dir.)

Os reservatórios semi-enterrados são abastecidos pelo reservatório elevado da ETA IV, e abastecem por gravidade o reservatório Laranjeiras e os bairros: Planalto do Sol (zona baixa), Planalto do Sol II (zona baixa), Jardim Laranjeiras, Orquídeas e Nova Conquista.

Já o reservatório elevado abastece os bairros: Planalto do Sol, Parque Zabani, Planalto do Sol II (parte alta), Cidade Nova, Cidade Nova II e Pérola.

A tubulação que abastece os bairros Zabani e Planalto do Sol (Parte Alta) é subdimensionada para atender os dois bairros adequadamente, causando falta de água freqüentemente.

105

Existem planos não documentados do DAE, para substituir a mesma no curto prazo por uma tubulação de 250 mm.

O reservatório elevado possui by-pass, quando o mesmo se encontra interditado, os bairros são abastecidos por bombeamento direto.

As saídas das tubulações de distribuição da zona alta têm instalados medidores de vazão, mas não operantes. A instalação destes medidores não é a recomendada por não respeitar distâncias mínimas.



Figura 86 - Macro-medidores

O terreno do centro de reservação está cercado permitindo a entrada apenas para funcionários autorizados.

Há presença de funcionários permanentes no local dos reservatórios.

Palmeiras



Figura 87 - Reservatório elevado

O reservatório Palmeiras fica localizado Rua Holanda Nº 1499, no bairro Jardim das Palmeiras.

Este centro conta com uma estação elevatória e três reservatórios de concreto com um volume total de 3.140 m³:

- 2 reservatórios semi-enterrados retangulares 1.500 m³ cada
- 1 reservatório elevado 140 m³

Na estação elevatória existem instalados 4 conjuntos moto-bomba, que abastecem o reservatório elevado a partir dos reservatórios semi-enterrados, sendo dois deles de reserva.



Figura 88 - Casa de bombas (esq.) e Conjuntos Moto-bomba (dir.)

107

Os reservatórios semi-enterrados são abastecidos por gravidade desde o reservatório elevado da ETA IV e por bombeamento desde o reservatório semi-enterrado Amélia.



Figura 89 - Reservatório semi-enterrado

Abastece por gravidade os bairros Jardim Europa Palmeiras, Adélia, Adélia II, Santa Rosa, Turmalinas, Cândido Bertini I e II, Dona Regina, São Camilo, Jardim Europa e Ferrarezi.

O reservatório elevado é dividido em duas células; a superior abastece o bairro Palmeiras, a inferior está desativada.

O Centro possui automação e telemetria, sendo controlado a partir do centro de controle na sede do DAE.

O local encontra-se cercado e dispõe de espaço para ampliação caso seja requerido.

Atualmente tem um funcionário permanente no local.

3.8.2. RESERVATÓRIOS SETORIAIS

São Joaquim



108

Figura 90 - Reservatório apoiado

O reservatório São Joaquim localiza-se na Rua Águas da Prata s/nº no Bairro São Joaquim. Trata-se de um reservatório apoiado de fibra de vidro de 100 m³.

O reservatório São Joaquim é abastecido pelo reservatório Vila Brasil a través de uma tubulação de 100 mm de diâmetro e abastece o bairro São Joaquim por gravidade a partir de uma tubulação também de 100 mm de diâmetro.

Com a construção do novo reservatório Vila Rica o reservatório São Francisco será desativado.

O prédio do reservatório encontra-se cercado, mas sem identificação do DAE. Apresenta bastante vegetação necessitando de limpeza geral.

Não há funcionários permanentes no local.

Vila Rica



109

Figura 91 - Reservatório existentes

O centro de reservação Vila Rica fica localizado na Rua Anderson Renato Alcaide s/nº, no bairro Jardim Vila Rica.

Este local encontra-se em obras devido à construção de dois novos reservatórios que substituirão os atuais. A obra faz parte dos projetos com financiamento do PAC, a previsão para a conclusão das obras é maio de 2010.

Os reservatórios existentes atendem a demanda atual da à região, porém prevendo o crescimento destes bairros o DAE decidiu ampliar e modernizar o centro.



Figura 92 - Reservatórios em construção

As unidades originais são 2 reservatórios existentes de chapa de aço com volume total de 300 m³:

- 1 reservatório apoiado circular 250 m³
- 1 reservatório elevado 50 m³

As novas unidades em construção são 2 reservatórios com volume total de 1.550 m³:

- 1 reservatório apoiado retangular 1.300 m³
- 1 reservatório elevado de fibra 250 m³

110

As tubulações e acessórios dos novos reservatórios são todas em PEAD.

O reservatório apoiado é abastecido por gravidade desde o reservatório 31 de Março, e abastece por bombeamento através de uma tubulação de 100 mm de diâmetro o reservatório elevado.

O reservatório elevado abastece os bairros de Vila Rica, Vila Barão e Jardim Orquídeas através de uma tubulação de 250 mm de diâmetro.

A área do centro de reservação está cercada com placa indicando o motivo da obra que está sendo realizada.

O local não conta com presença de funcionários permanentes.

Laranjeiras



Figura 93 - Reservatórios apoiados

111

O Centro de Reservação Laranjeiras, que fica localizado na Rua Mococa s/nº no bairro Jardim Laranjeiras.

É composto por quatro reservatórios apoiados de fibra de vidro de 100 m³ de volume cada um.

Ainda existe no local um poço desativado, que antigamente abastecia os reservatórios.

O Centro Reservação é abastecido pelo reservatório semi-enterrado Planalto do Sol através de uma tubulação de 200 mm de diâmetro em PEAD, abastece por gravidade os bairros Jardim Laranjeiras e Jardim Orquídeas através de uma tubulação de 160 mm de diâmetro.

Segundo informações do DAE, devido à sua cota, não permite abastecer adequadamente a região, por isso deverá ser desativado e seus setores de abastecimento deverão ser atendidos pelo reservatório Planalto do Sol.

O centro de reservação não se encontra em bom estado de manutenção, observando-se caixas de registro sem tampas e com vegetação.

A área do centro de reservação está cercada, mas sem placa de identificação do DAE.

O local não tem funcionários permanentes.

Cidade Nova



112

Figura 94 - Reservatórios Cidade Nova

O centro de reservação Cidade Nova fica localizado na Rua Florianópolis s/nº no Bairro Cidade Nova.

Este centro compreende uma estação elevatória e 3 reservatórios de concreto com um volume total de 2.260 m³.

- 1 reservatório semi-enterrado circular 1.500 m³
- 1 reservatório semi-enterrado retangular 600 m³
- 1 reservatório elevado 160 m³

A casa de bombas se localiza entre o reservatório elevado e o circular semi-enterrado. O estado de manutenção desta estação é precário, sendo visíveis vazamentos nas bombas.

Os reservatórios semi-enterrados são abastecidos por gravidade desde a ETA IV, e por bombeamento do reservatório Jardim Amélia, e abastecem o reservatório elevado através de uma tubulação de 100 mm de ferro fundido.

O reservatório elevado esta dividido em duas células: uma inferior desativada e uma superior que abastece os bairros Cidade Nova, Pérola, Esmeralda e Cidade Nova II através de uma tubulação de 150 mm em FoFo.

O Centro de Reservação tem automação e telemetria, acionamento de bombas e sensores de nível em todos os reservatórios, sendo controlados pelo o Centro de Controle na sede do DAE.

O terreno tem área disponível para ampliações. Está cercado, mas sem identificação do DAE no portão.

113

Neste local há presença de funcionários permanentes.

São Fernando



Figura 95 - Reservatório elevado (esq.) e Apoiado (dir.)

O centro de reservação São Fernando fica localizado na Rua da Borracha s/nº, no bairro São Fernando.

114

Compreende uma estação elevatória e 2 reservatórios com um volume total de 2.250 m³:

- 1 reservatório apoiado de chapa de aço 2.000 m³
- 1 reservatório elevado de fibra 250 m³

A casa de bombas se localiza abaixo da torre do reservatório elevado, onde se acham os conjuntos moto-bomba que recalcam água do reservatório apoiado para o elevado.

O reservatório apoiado é abastecido pelo reservatório elevado da ETA IV e por bombeamento pelo Centro de Reservação Amélia a través de uma tubulação de 300 mm em FoFo.

O reservatório elevado abastece os bairros São Fernando, Cidade Nova, Pérola B e Industrial Zanaga através de uma tubulação de 250 mm de diâmetro.

Este Centro conta com automatização e telemetria: acionamento de bombas, sensor de nível e, sendo comandado pelo o Centro de Controle na sede do DAE.

O terreno tem área para expansão. Está cercado, com placa de identificação do DAE, permitindo a entrada apenas de funcionários autorizados.

O estado geral de manutenção das instalações é bom.

Neste local não há funcionários permanentes.

Jardim Europa



115

Figura 96 - Reservatórios Jardim Europa

O centro de reserva Jardim Europa fica localizado na Rua Alemanha s/nº, no bairro Jardim Europa. Este Centro é um dos projetos financiados pelo PAC, tendo seu início de operação em março de 2010.

Neste Centro há uma estação elevatória e dois reservatórios com um volume total de 1.550 m³:

- 1 reservatório apoiado de concreto 1.300 m³

- 1 reservatório elevado de fibra 250 m³

O reservatório Palmeiras, abastece o reservatório apoiado, que por sua vez abastece o reservatório elevado e em seguida abastece o bairro Jardim Europa.

O terreno possui cerca, com placa de identificação do DAE.

Não possui pessoal permanente.

Outros reservatórios

No decorrer da elaboração e desenvolvimento do presente Plano de Saneamento, serão ainda visitados os centros de reservação: Paulista, Industrial, Dona Margarida, Romano, Recanto das Andorinhas, Vale das Cigarras I e II, Santo Antonio do Sapezeiro e Cruzeiro do Sul, os quais serão descritos oportunamente.

3.9. REDES

O município de Santa Bárbara d'Oeste, apresenta atualmente cerca de 682,9 km de redes no sistema de abastecimento de água, entre adutoras de água bruta, adutoras de água tratada, redes de distribuição e redes mestras, atendendo cerca de 55.800 ligações de água.

116

Tipo de rede	Comprimento (Km)
Adutora de Agua Bruta	22,3
Adutora de Agua Tratada	99,0
Redes mestras	41,1
Redes Secundárias	520,5
TOTAL	682,9

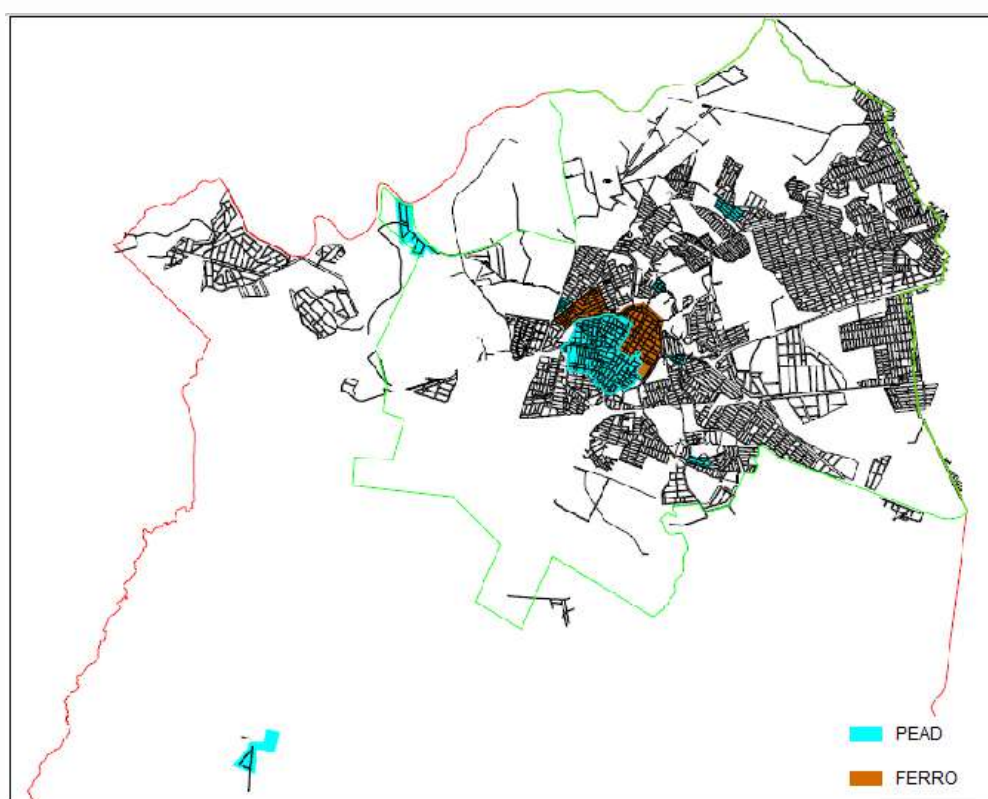
Tabela 29 - Tabela com tipos de rede. (Fonte: DAE SOB)

Cerca de 2% do total das redes instaladas, foram assentadas antes da década de 50, sendo que 50 % das redes são das décadas de 70 e 80 conforme quadro abaixo.

Década	Rede Instalada (%)
< 50	2%
50 a 60	24%
70 a 80	51%
>90	23%
TOTAL	100%

Tabela 30 – Idade das redes.

Atualmente o município possui 3 tipos de material de rede no sistema de abastecimento de água do município.



117

**Figura 97 - Mapa de material das redes do município de Santa Bárbara d'Oeste
(Fonte: DAE SBO/2010)**

O mapa acima apresenta apenas 2 hachuras, dos materiais de PEAD e Ferro Fundido, o restante da rede de abastecimento é em PVC.

Material	Extensão (km)	%
PEAD	42,8	6,27%
FERRO	6,52	0,95%
PVC	633,6	92,78%
TOTAL	682,9	100,00%

Tabela 31 - Tabela com extensões de cada tipo de rede.

De acordo com o DAE, as redes em Ferro serão substituídas por PEAD até o final do ano de 2010.

4. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Atualmente o município conta com um sistema de esgotamento sanitário que atende aproximadamente 99% de sua população, segundo informações do DAE – Departamento de Água e Esgotos, autarquia responsável por planejar, executar e operar os serviços de obras e saneamento básico, compreendendo a captação, tratamento e distribuição de água e a coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.

O sistema de esgotamento sanitário conta com rede coletora convencional, destinada especificamente ao transporte de esgotos sanitários, em PVC, cerâmica e concreto, com diâmetro mínimo de 150 mm.

Com relação ao sistema de tratamento dos esgotos sanitários coletados, o município conta com 6 ETE's – Estações de Tratamento de Esgotos, estrategicamente localizadas dadas as suas condições topográficas e de extensão física.

120

4.1. REDE COLETORA E LIGAÇÕES

Conforme já mencionado o município de Santa Bárbara D'Oeste possui um sistema coletor de esgotos sanitários do tipo convencional destinado exclusivamente a coleta, transporte e afastamento de esgotos sanitários, constituído por tubulações em PVC, cerâmica e concreto.

Possui atualmente implantada rede coletora de esgotos sanitários com extensão de 542,25 km. Deste total 27,68 km representam a extensão total dos 8 interceptores existentes.

Os interceptores apresentam as seguintes características:

Interceptores	Extensão (m)	Diâmetros (mm) / Materiais
Tiradentes	3.107,50	CA-3 400mm
Toledos Esquerda	3.004,00	CER 400mm; CA 800mm
Toledos Direita	1.956,00	CA 800mm
Araçariguama	1.978,00	CA 400mm; CA 500mm
Souza Queiroz	2.041,00	PVC 200mm
Barroão	4.825,00	CA-2 600mm; CA-2 800mm; PVC 200mm; PVC 400mm
Mollon	6.456,50	PVC 400mm; CA-2 600mm; CA-2 800mm
Ponde Funda	4.314,00	PVC 200mm; PVC 300mm; PVC 400mm
TOTAL	27.682,00	

Tabela 32 - Extensão, diâmetros e materiais dos interceptores.

Considerando que o DAE atende em termos de coleta de esgotos 99% da população, que segundo o IBGE-2009 é de 189.573 habitantes, e ainda que o município possui 542.254,00 metros de sistema coletor de esgotos (rede coletora, emissários e interceptores), chega-se a uma extensão per capita de 2,86 m/hab., valor compreendido entre 2,00 e 4,50 m/hab. - limite considerado viável para sistemas de esgotos sanitários no Brasil.

121

Segundo o DAE estão conectadas ao sistema coletor de esgotos sanitários do município 54.943 ligações ativas de esgotos. Estas ligações representam um total de 65.156 economias esgotadas ativas, das quais 56.251 são economias residenciais.

O sistema coletor é responsável por coletar e transportar às Estações de Tratamento cerca de 21.600 m³/dia de esgotos.

Em função das condições geográficas e topográficas do município, o sistema de esgotamento sanitário da cidade conta com 9 estações elevatórias, as quais são responsáveis pelas transposições das bacias sanitárias de contribuição.

4.2. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS – ETE'S

Santa Bárbara D'Oeste possui atualmente 6 Estações de Tratamento de Esgotos responsáveis por tratar os 21.600 m³ de esgotos coletados diariamente no município e dotar os esgotos tratados com características

físicas, químicas e biológicas que atendam aos padrões prescritos pela Resolução CONAMA 357 no que tange ao lançamento de esgotos sanitários tratados em corpos hídricos.

O município possui diferentes tipos de tratamento para os esgotos sanitários coletados, os quais estão relacionados à população atendida, disponibilidade de área e eficiência de tratabilidade exigida.

Cabe destacar que num futuro breve o município poderá contar com mais duas estações de tratamento, sendo uma denominada Toledos II, ainda em projeto, e outra denominada ETE – Barroirão, a qual se encontra em obra. Esta última localiza-se na Estrada Cachoeira e deverá ser composta por lagoas de estabilização, sendo os esgotos tratados lançados no Rio Piracicaba.

As fotos que seguem ilustram a atual situação das obras de construção.



122

Figura 98 - Obras ETE – Barroirão



Figura 99 - Rio Piracicaba - Corpo Receptor da ETE – Barroão

O município poderia atualmente contar com mais uma Estação de Tratamento, a chamada ETE – São Camilo. Este sistema localizado na Rua Imaculada Conceição – Jardim São Camilo, foi projetado e executado por iniciativa privada para posterior repasse ao município, porém seus aspectos construtivos e, principalmente, sua eficiência de tratamento não atendiam aos padrões mínimos exigidos pela legislação ambiental em vigor, sendo o mesmo rejeitado pelo DAE. Este fato demonstra a preocupação do município em atender aos padrões ambientais estabelecidos para o tratamento de esgotos sanitários.

123

A ETE – São Camilo foi demolida e a área na qual a mesma se localizava encontra-se vazia, inclusive já sendo utilizada para o plantio de milho, conforme pode ser observado na foto que segue.



Figura 100 - Área ETE - São Camilo

As Estações de Tratamento de Esgotos atualmente em operação no município são:

- ETE Toledos 1
- ETE Balsa
- ETE Cruzeiro do Sul
- ETE Nova Conquista
- ETE Andorinhas
- ETE Vila Rica

124

5.2.1. ETE TOLEDOS 1

A Estação de Tratamento de Esgotos Toledos 1 constitui-se no maior sistema de tratamento de esgotos da cidade de Santa Bárbara d'Oeste, com capacidade para 190 l/s.

A foto que segue mostra o acesso principal desta Estação de Tratamento.



Figura 101 - ETE – Toledos 1, Acesso Principal

Recebe esgotos das estações elevatórias: EEE-Santa Alice I e II, EEE-Olaria, EEE-Sartori, EEE-Conceição, EEE-Souza Queiróz e EEE-Politec.

Em linhas gerais, o sistema de tratamento é do tipo lodos ativados, possuindo tratamento preliminar, aeração, flotação, com lançamento final no Ribeirão dos Toledos. A seguir é apresentado um fluxograma simplificado deste sistema de tratamento.

125

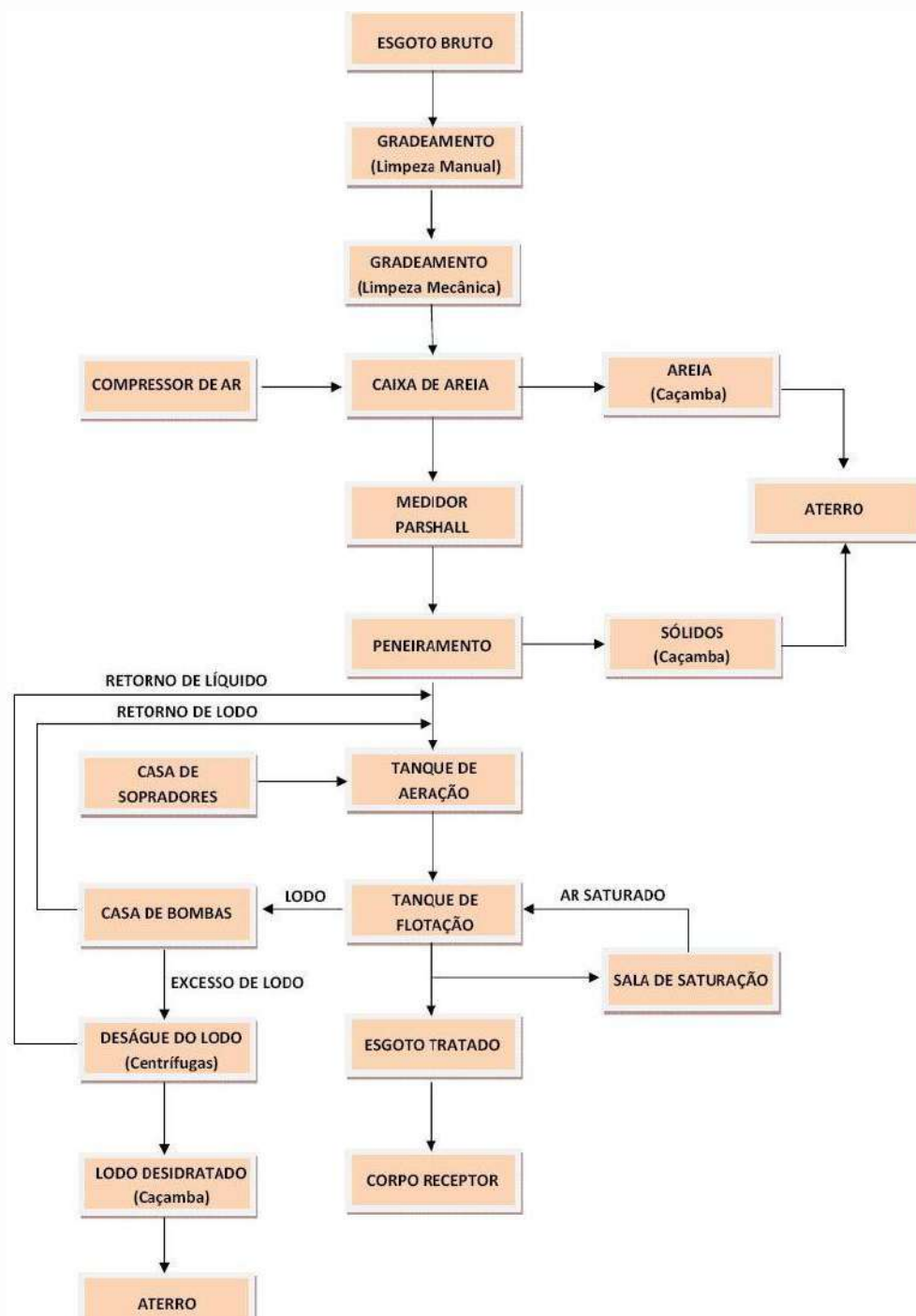


Figura 102 - Fluxograma Simplificado do Processo de Tratamento na ETE-Toledos 1

Gradeamento Grossoiro com Limpeza Manual

Ao chegar à Estação de Tratamento os esgotos brutos passa por um sistema de gradeamento grosseiro, composto por grades inclinadas cujo objetivo é a retenção dos sólidos grosseiros.

O material retido é removido manualmente, sendo colocado em uma caçamba para posterior disposição em aterro.

A foto que segue ilustra este sistema.



127

Figura 103 - Gradeamento com Limpeza Manual

Gradeamento com Limpeza Mecânica

Após passar pelo primeiro gradeamento os esgotos são divididos em dois canais e seguem até passar pelo segundo gradeamento. Isto promove uma divisão da vazão afluyente de esgotos, garantindo maior eficiência na remoção dos sólidos em suspensão.

O segundo gradeamento possui limpeza mecanizada e tem a capacidade de retenção de sólidos com menores dimensões em suspensão no esgoto.

A foto que segue ilustra o gradeamento com limpeza mecanizada.



Figura 104 - Gradeamento com Limpeza Mecanizada

Caixa de Areia

Após passar pelo sistema de gradeamento o esgoto afluenta ao sistema de tratamento segue por dois canais para passar por duas caixas de areia paralelas.

128

Estas caixas são dotadas de bombas parafuso, ou de rosca sem fim, inclinadas, que promovem a remoção da areia sedimentada nesta unidade com auxílio de ar injetado no líquido por sopradores de ar. A injeção de ar faz com que haja uma homogeneização da massa líquida facilitando a retirada da areia, evitando com isso depósitos em zonas mortas da unidade de desarenação. Toda areia retirada é depositada em uma caçamba estacionária para ser depositada em aterro.

As fotos que seguem ilustram a unidade de desarenação do sistema de tratamento Toledos 1.



Figura 105 - Caixas de Areia (dir.) e Detalhe da Bomba Parafuso (esq.)



Figura 106 - Caixa de Areia - Detalhe Sistema de Injeção de Ar (dir.) e Caçamba com Areia (esq.)

Medidor de Vazão Parshall

Após passar pelo sistema de desarenação, o esgoto segue passando por um medidor de vazão Parshall.

Nesta unidade os esgotos provenientes das caixas de areia se unem e passam pela Calha Parshall para medição da vazão de entrada na ETE. Trata-se de uma calha moldada em concreto revestida com fibra, conforme pode ser observado na foto que segue.



Figura 107 - Calha Parshall - Detalhe da Entrada

Peneiramento

O esgoto após passar pelo medidor Parshall novamente se divide e passa por um sistema de peneiramento mais fino para a retirada de sólidos de pequenas dimensões que ainda persistam na massa líquida.

130

O material retirado é disposto em caçambas estacionárias para posteriormente ser depositado em local adequado.

As fotos que seguem ilustram esta unidade.



Figura 108 - Vista Lateral e Frontal do Sistema de Peneiramento



Figura 109 - Caçamba do Sistema de Peneiramento

Tanque de Aeração

O sistema de aeração da ETE – Toledos 1 é realizado em dois tanques retangulares de concreto dotados de linhas flutuantes de aeração.

Cada tanque possui 14 linhas de aeração posicionadas transversalmente ao mesmo, sendo dotado de passarelas protegidas por guarda-corpos metálicos. O ar introduzido à massa de esgotos é proveniente de sopradores localizados em uma edificação ao lado dos tanques de aeração.

131

Em cada um dos tanques de aeração existem duas tubulações de entrada, sendo uma para os esgotos brutos e outra para o lodo recirculado proveniente dos flotadores, e ainda uma tubulação de entrada de ar dos sopradores.

As fotos que seguem ilustram a unidade de aeração desta Estação de Tratamento.



Figura 110 - Vista Geral e Lateral dos Tanques de Aeração



Figura 111 - Tanque de Aeração: Tubulações (dir.) e da Fixação do Sistema de Aeração (esq.)



Figura 112 - Vista Superior e Detalhe do Sistema de Aeração dos Tanques de Aeração



Figura 113 - Casa de Sopradores (dir.) e Tubulações (esq.)

Flotadores

Na sequência do tratamento os esgotos provenientes dos tanques de aeração são encaminhados hidráulicamente para os flotadores.

O sistema de tratamento atualmente possui 3 flotadores circulares com fundos cônicos dotados de pontes raspadoras de superfície.

133

As entradas dos tanques de flotação são dotadas de registros e medidores de vazão.

O sistema de flotação é auxiliado pela injeção de ar saturado com líquido. O líquido utilizado é o próprio esgoto tratado.

Parte do lodo gerado nestas unidades é recirculado no sistema, retornando aos tanques de aeração e outra parte, o lodo excedente, é descartada para tratamento em unidade apropriada.

O descarte do lodo excedente, assim como a recirculação do lodo no sistema é realizado com auxílio de conjuntos moto-bomba.

O lodo descartado dos flotadores é encaminhado para um tanque de lodo e daí, por bombeamento, é encaminhado à unidade de tratamento de lodo.

O resultante desta etapa de tratamento é o esgoto tratado que é encaminhado ao Ribeirão dos Toledos. As fotos que seguem ilustram esta unidade.



Figura 114 - Vista dos Flotadores Lateral (dir.) e Superior (esq.)



Figura 115 - Registro de Entrada de Esgoto nos Flotadores



Figura 116 - Detalhe do Sensor Ultrassônico de Vazão (esq.) e Indicadores de Vazão (dir.)



Figura 117 - Detalhe do Vertedor dos Flotadores (esq.) e Saída de Esgoto Tratado (dir.)



Figura 118 - Ponte Raspadora de Lodo (esq.) e Saída do Lodo Raspado na Superfície (dir.)



Figura 119 - Tanque de Lodo (esq.) e Bombas para Recirculação e Descarte do Lodo (dir.)



Figura 120 - Captação (esq.) e Bombas (dir.) de Esgoto Tratado para Saturação



Figura 121 - Sala de Saturação Ar-Líquido (esq.) e Compressores para os Flotadores (dir.)



Figura 122 - Sensor Ultrassônico de Vazão - Esgoto Tratado para Saturação

Todo o lodo gerado no processo de tratamento, lodo excedente dos flotores, é desaguado através de centrífugas antes do descarte final.

Antes de passar pelas centrífugas o lodo é condicionado com adição de polímeros para melhor formação de flocos. A adição de polímeros se dá em linha, na alimentação das centrífugas. O sistema de tratamento conta com 3 centrífugas, porém atualmente somente 2 encontram-se em operação.

A “torta de lodo” gerada no processo de deságüe é armazenada em caçambas estacionárias para posterior depósito em local adequado. Segundo informações do DAE, o sistema de tratamento de lodo consegue um deságüe máximo de 20%, ou seja, o lodo descartado ainda possui um elevado teor de umidade. Atualmente estão sendo retiradas 11 toneladas de lodo por dia.

As fotos que seguem ilustram o sistema de tratamento de lodo da ETE – Toledos.

137



Figura 123 - Unidade de Tratamento do Lodo (esq.) e Sala de Preparo de Polímeros (dir.)



Figura 124 - Centrífugas (esq.) e Detalhe do Ponto de Aplicação de Polímero (dir.)



Figura 125 - Caçamba de Lodo Tratado

138

A estação de tratamento possui ainda um laboratório para realização de análises físico-químicas e biológicas. O laboratório conta somente com uma laboratorista.

As fotos que seguem ilustram o referido laboratório.



Figura 126 - Laboratório de Análises Físico-Químicas e Biológicas



Figura 127 - Laboratório de Análises Físico-Químicas e Biológicas

Destaca-se que esta Estação opera durante o período diurno com 4 funcionários, sendo 2 operadores, 1 estagiário e 1 laboratorista. Durante o período noturno funciona somente com 1 operador.

5.2.2. ETE - Balsa

A ETE – Balsa localiza-se na Estrada Municipal da Cachoeira e constitui-se num sistema de lagoas de estabilização.

É composta por 1 unidade para tratamento preliminar constituída por gradeamento, desarenação e distribuição de vazão, 2 lagoas anaeróbias, 2 lagoas facultativas e 1 unidade de desinfecção.

O esgoto bruto é proveniente da Estação Elevatória da Balsa, que recebe esgotos dos municípios de Santa Bárbara d'Oeste e de Americana, totalizando 20 l/s. Destaca-se que mais de 60% do esgoto tratado é do município de Americana.

O sistema opera 24 horas por dia somente com um operador.

A seguir é apresentado um fluxograma simplificado de funcionamento desta Estação de Tratamento.

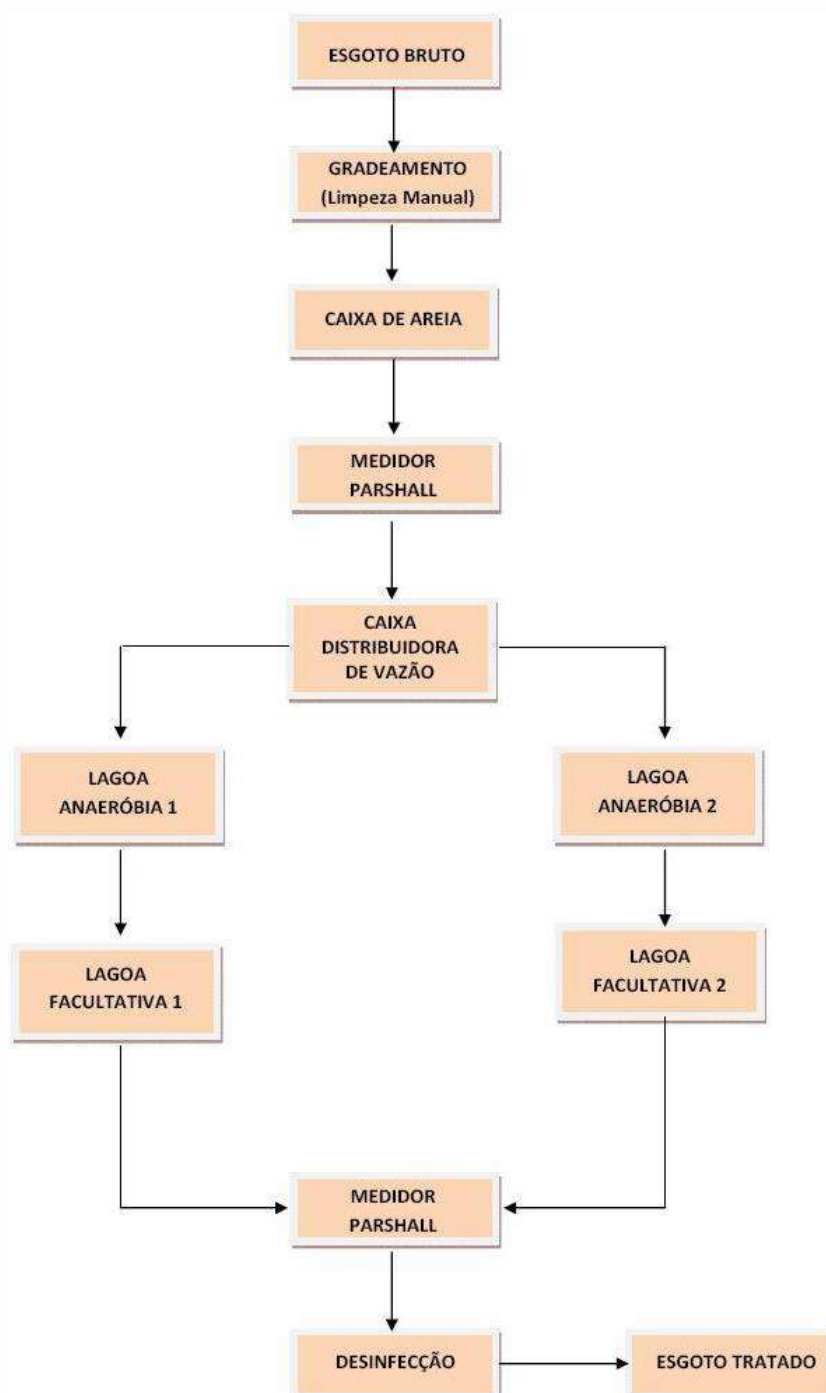


Figura 128 - Fluxograma Simplificado do Processo de Tratamento na ETE-Balsa

Gradeamento Grosso com Limpeza Manual

Ao chegar à Estação de Tratamento os esgotos brutos passam por um sistema de gradeamento grosso, composto por grades inclinadas cujo objetivo é a retenção dos sólidos grosseiros. O material retido é removido manualmente, sendo colocado em uma caçamba para posterior disposição em aterro.

A foto que segue ilustra o sistema de gradeamento grosso desta Estação.



Figura 129 - Gradeamento Grosso

142

Caixa de Areia

Após passar pelo sistema de gradeamento o esgoto afluente ao sistema de tratamento segue por dois canais passando por duas caixas de areia paralelas.

A areia sedimentada é retirada sistematicamente de forma manual, depositada em uma caçamba estacionária e posteriormente retirada por empresa terceirizada para disposição em aterro. A foto que segue mostra a caixa de areia.



Figura 130 - Caixas de Areia

Medidor de Vazão Parshall de Esgoto Bruto

Após passar pelo sistema de desarenação, o esgoto segue passando por um medidor de vazão Parshall.

Nesta unidade os esgotos provenientes das caixas de areia se unem e passam pela Calha Parshall para medição da vazão de entrada na ETE. Trata-se de uma calha moldada em concreto revestida com fibra, conforme pode ser observado na foto que segue.

143



Figura 131 - Medidor de Vazão Parshall

Caixa Distribuidora de Vazão

Após passar pelo medidor de vazão Parshall, os esgotos são reunidos em uma caixa denominada caixa distribuidora de vazão.

Esta caixa tem a função de distribuir equitativamente os esgotos nas 2 lagoas anaeróbias que sucedem a unidade de tratamento preliminar.

A foto que segue ilustra a caixa distribuidora de vazão.



Figura 132 - Caixa Distribuidora de Vazão

Lagoas Anaeróbias

144

Passado pelo tratamento preliminar o esgoto é encaminhado hidraulicamente para as lagoas anaeróbias.

Este sistema de tratamento possui 2 lagoas anaeróbias idênticas, que apresentam as seguintes características:

- Tempo de Detenção: 3,7 dias;
- Eficiência: 50% (atualmente atingem 60%);
- Dimensões: 50m x 50m x 4,5m;
- Capacidade Total: 11.250 m³.

As lagoas possuem manta de PEAD – Polietileno de Alta Densidade com espessura de 1,5mm, conforme pode ser observado nas fotos que seguem.



Figura 133 - Vista da Lagoa Anaeróbia 2 (esq.) e Detalhe da Manta de PEAD (dir.)

Lagoas Facultativas

Após as lagoas anaeróbias os esgotos passam por lagoas facultativas.

As lagoas facultativas apresentam as mesmas características construtivas das lagoas anaeróbias.

O sistema de tratamento é dotado de 2 lagoas facultativas idênticas as quais apresentam as seguintes características.

- Tempo de Detenção: 20 dias;
- Eficiência: 80% (no sistema);
- Dimensões: 179m x 93m x 2,5m
- Capacidade Total: 41.617,5 m³ (atualmente atinge apenas 30.000 m³);

As fotos que seguem mostram as lagoas facultativas mencionadas.



Figura 134 - Vista da Lagoa Facultativa N° 1 (esq.) e Saídas da mesma (dir.)

Tanque de Contato

Depois de tratados os esgotos sofrem uma desinfecção através da adição de hipoclorito de sódio.

O hipoclorito é adicionado aos esgotos tratados em um tanque de concreto, o qual é dotado de chicanas, servindo como tanque de contato.

Cabe destacar que nessa Estação de Tratamento o hipoclorito de sódio utilizado no processo de desinfecção dos esgotos tratados é produzido na própria Estação através de um processo de eletrólise. As fotos que seguem ilustram o descrito.

146



Figura 135 - Tanque de Contato - Vista das Chicanas (esq.) e Ponto de Dosagem de Cloro (dir.)



Figura 136 - Produção de Hipoclorito de Sódio - Vista Geral da Unidade (esq.) e Equipamentos (dir.)

Medidor de Vazão Parshall de Esgoto Tratado

Esta Estação possui na saída uma unidade para medição da vazão de esgotos tratados dotada de uma Calha Parshall e de sensor ultrassônico.

Após passar pelo sistema de desinfecção, os esgotos tratados seguem para o corpo receptor passando pela unidade de medição da vazão de esgotos tratados.

147

A foto que segue ilustra esta unidade de medição.



Figura 137 - Medidor de Vazão de Esgotos Tratados

5.2.3. ETE – CRUZEIRO DO SUL

Esta Estação, localizada na Rua Benedito B. de Camargo é relativamente nova tendo um sistema misto de tratamento, isto é, após o tratamento preliminar os esgotos passam por reatores anaeróbios e em seguida por reatores aeróbios.

Os esgotos tratados por esta Estação provêm de uma estação elevatória com vazão aproximada de 3 l/s.

Depois de tratados os esgotos passam por um sistema de desinfecção dotado de pastilhas de cloro e tanque de contato.

O lodo excedente gerado no processo de tratamento é retirado semanalmente por caminhão limpa-fossa.

O fluxograma que segue apresenta de forma simplificada o processo operacional desta Estação de Tratamento.



Figura 138 - Fluxograma Simplificado do Processo de Tratamento na ETE-Cruzeiro

Peneira Estática

Ao chegar à Estação de Tratamento os esgotos brutos passam por dispositivo de peneiramento fino – peneira estática.

Segundo o DAE este dispositivo foi colocado após a construção da unidade de tratamento preliminar.

Cabe comentar que este dispositivo está mal posicionado, pois está precedendo o gradeamento grosseiro previsto no tratamento preliminar, quando na realidade deverá procedê-lo.

A foto que segue ilustra esta unidade.



Figura 139 - Peneiramento Fino - Peneira Estática

Gradeamento Grosseiro com Limpeza Manual

Depois de passar pela peneira estática o esgoto passa por um sistema de gradeamento grosseiro, composto por grades inclinadas cujo objetivo é a retenção dos sólidos grosseiros.

O material retido é removido manualmente, sendo colocado em uma caçamba para posterior disposição em aterro.

A foto que segue ilustra o sistema de gradeamento grosseiro desta Estação.



Figura 140 - Gradeamento Grosso

Caixa de Areia

Após passar pelo sistema de gradeamento o esgoto afluyente ao sistema de tratamento segue por dois canais passando por duas caixas de areia paralelas. A areia sedimentada é retirada sistematicamente de forma manual, depositada em uma caçamba estacionária e posteriormente retirada por empresa terceirizada para deposição em aterro.

151

A foto que segue mostra a caixa de areia.



Figura 141 - Caixa de Areia

Medidor de Vazão Parshall

Após passar pelo sistema de desarenação, o esgoto segue passando por um medidor de vazão Parshall.

Nesta unidade os esgotos provenientes das caixas de areia se unem e passam pela Calha Parshall para medição da vazão de entrada na ETE.

Trata-se de uma calha moldada em concreto revestida com fibra, conforme pode ser observado na foto que segue.



Figura 142 - Medidor Parshall

Reatores Anaeróbios

Conforme já mencionado esta Estação de tratamento combina os dois processos biológicos de tratamento.

Após passar pelo tratamento preliminar o esgoto é conduzido hidraulicamente para um conjunto de 7 reatores anaeróbios construídos em fibra

Dado o tempo de detenção hidráulico para completar o ciclo anaeróbio de tratamento o esgoto segue para outro conjunto de reatores que processam o tratamento biológico aeróbio dos mesmos.

O lodo gerado nessa etapa do processo de tratamento é descartado em um tanque de concreto enterrado, onde fica acumulado até ser retirado por caminhão limpa-fossa; a frequência de coleta é semanal.

A foto que segue ilustra os reatores anaeróbios.



Figura 143 - Reatores anaeróbios

153

Reatores Aeróbios

Após passar pelo conjunto de 7 reatores anaeróbios os esgotos passam por um conjunto também de 7 reatores aeróbios.

Dado o tempo de detenção hidráulico para completar o ciclo aeróbio de tratamento o esgoto segue para o tanque de contato onde é desinfetado através de pastilhas de cloro.

O lodo gerado nessa etapa do processo de tratamento é descartado em um tanque de concreto enterrado, onde fica acumulado até ser retirado por caminhão limpa-fossa; a frequência de coleta é semanal

O ar injetado nestes reatores é proveniente de um conjunto de sopradores localizados em edificação própria.

As fotos que segues ilustram os reatores anaeróbios, bem como, o sistema de aeração.



Figura 144 - Reatores Aeróbios (esq.) e Casa dos Sopradores (dir.)



Figura 145 - Conjunto de Sopradores

154

Tanque de Contato

Após o tratamento aeróbio os esgotos sofrem uma desinfecção através da adição de cloro pastilha.

O cloro pastilha é colocado num suporte especial através do qual os esgotos tratados passam. O cloro está disposto em um tanque de concreto, o qual é dotado de chicanas, servindo como tanque de contato.

As fotos que seguem ilustram o descrito.



Figura 146 - Tanque de Contato – Vista lateral (esq.) e Detalhe da Entrada de Esgoto no Tanque



Figura 147 - Detalhe do Suporte de Cloro Pastilha

Medidor de Vazão Parshall

Esta Estação possui na saída uma unidade para medição da vazão de esgotos tratados dotada de uma Calha Parshall. Após passar pelo sistema de desinfecção, os esgotos tratados seguem para o corpo receptor passando pela unidade de medição da vazão de esgotos tratados.

A foto que segue ilustra esta unidade de medição.



Figura 148 - Medidor Parshall

5.2.4. ETE – VILA RICA

O sistema de tratamento denominado ETE – Vila Rica, localizado na esquina da Rua Dionísio Silva com a Estrada Cachoeira, trata-se de um sistema de tratamento simples.

É constituído por tanques em concreto enterrados que processam o tratamento dos esgotos de forma anaeróbia com fluxo contínuo.

Precede a esses tanques um pequeno canal, no qual existem duas caixas de areia.

Segundo informações do DAE, a remoção do lodo superficial gerado nas unidades ocorre a cada 3 meses. Já o lodo sedimentado no fundo dos tanques é retirado apenas quando necessário, ocorrendo a remoção após inspeção visual ou ocorrência de algum colapso no sistema.

O sistema trata aproximadamente 1,0 l/s e lança os esgotos tratados no Córrego Mollon.



Figura 149 - Vista Geral da Estação (esq.) e Rio São Joaquim (dir.)



Figura 150 - Entrada de Esgoto Bruto: Caixa de Areia (esq.) e Saída dos Esgotos Tratados (dir.)

157

5.2.5. ETE – NOVA CONQUISTA

O sistema de tratamento denominado Nova Conquista mostra-se bastante precário. Atualmente trata 1l/s, sendo tratados os esgotos gerados nos loteamentos populares localizados no seu entorno.

O sistema, localizado na Rua Padre Antonio Correa – Bairro Nova Conquista, é dotado de uma unidade preliminar de tratamento composta por um canal de gradeamento, caixa de areia e peneira estática. Além disso, dispõe de uma Calha Parshall para medição da vazão de esgotos afluentes ao sistema.

Após o sistema de tratamento preliminar os esgotos passam por um tanque de aeração, dotado de 4 aeradores de fundo, os quais captam ar da atmosfera e o transferem à massa líquida de esgotos.

Do tanque de aeração os esgotos seguem para um tanque de decantação enterrado, dotado de aberturas para inspeções fechadas por tampas de fibra. A saída dos esgotos tratados é dotada de um medidor de vazão – Calha Parshall. O lodo gerado no sistema é depositado em um pequeno leito de secagem localizada na própria área da Estação. O leito de secagem possui 6 células. O lodo é misturado com cal para prevenir o mau cheiro e a proliferação de vetores.

Esta Estação possui também um digestor anaeróbio e um adensador, ambos desativados.

Segundo informações do DAE, assim que as obras da Estação de Tratamento Barroco estiverem concluídas, este sistema de tratamento deverá ser

158

desativado. As fotos que seguem ilustram esta unidade de tratamento.



Figura 151 - Vista Geral da ETA (esq.) e Canal de Entrada: Gradeamento e Caixa de Areia (dir.)



Figura 152 - Medidor Parshall (esq.) e Peneiramento Fino: Peneira Estática (dir.)



Figura 153 - Tanque de Aeração (esq.) e Detalhe do Aerador (dir.)



Figura 154 - Tanque de Decantação (esq.) e Leito de Secagem (dir.)



Figura 155 - Medidor Parshall de Esgoto Tratado

5.2.6. ETE – ANDORINHA

A ETE – Andorinha localiza-se na Rua Antonio Froner – Recanto das Andorinhas em condição topográfica que favorece o recebimento de esgotos totalmente por gravidade.

161

Trata-se de um sistema compacto de tratamento do tipo aeróbio.

A Estação tem um canal de chegada de esgoto bruto dotado somente de gradeamento. O esgoto após passar pelo gradeamento é conduzido diretamente para o tanque de aeração.

Desta unidade o esgoto sai tratado passando por um canal dotado de chicana, onde o esgoto passa por um sistema de cloração para uso de cloro pastilha.

O lodo gerado no sistema é semanalmente retirado com uso de caminhão limpa-fossa.

Cabe enfatizar que esta Estação possui um pequeno leito de secagem construído em concreto que nunca foi utilizado.

As fotos que seguem ilustram a ETE - Andorinhas.



Figura 156 - Vista Geral da Estação (esq.) e Canal de Chegada de Esgoto Bruto: Gradeamento (dir.)



Figura 157 - Vista do Tanque de Aeração (esq.) e Detalhe da Entrada no Tanque (dir.)



Figura 158 - Canal de Contato e Dispositivo de Cloração (esq.) e Leito de Secagem Desativado (dir.)

5.2.7. CONTROLE DA EFICIÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO ESGOTOS – ETE'S

Com o objetivo de conhecer a eficiência das estações de tratamento de esgotos existentes no município, visando o atendimento às prescrições da Resolução CONAMA 357/05, que estabelece os padrões de lançamento de esgotos tratados em corpos hídricos, o DAE, através de seus operadores, procede a coleta regular de amostras de esgotos brutos e tratados em cada uma delas para a realização de análises físico-químicas e biológicas.

163

São analisados os seguintes parâmetros:

- Temperatura;
- pH;
- Oxigênio Dissolvido – OD;
- Cor;
- Turbidez;
- DQO;
- DBO;
- NO₃;

- PO₄;
- SST;
- SSV;
- SSF.

Foram fornecidos pelo DAE os resultados analíticos dos parâmetros analisados nas amostras coletadas nos períodos de abril e junho de 2010 de todas as estações de tratamento. O quadro que segue apresenta os resultados para o período de abril de 2010.

ETE	Dias da coleta	PARÂMETROS										
		T (oC)	pH	OD (mg/l)	Cor (PtCo)	Turbidez (UNT)	DQO (mg/l)	DBO (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	SST	SSF
Cruzeiro	ESGOTO BRUTO											
	1	28	7,1	4,7	2524	290	730	206	14	12,6	235	45
	19	27	7,1	3,6	2782	219	646	318	17,1	19,7	430	40
	ESGOTO TRATADO											
	1	28	7,1	7,1	301	22	181	25	9,9	11,8	100	55
	19	27	7,5	5	154	24	132	65	14,6	15,3	180	45
Vila Rica	ESGOTO BRUTO											
	28	27	7	2,99	1895	259	973	656	16	11,6	265	60
	ESGOTO TRATADO											
	28	27	6,9	1	1580	127	410	302	17,1	24,8	120	35
Toledos	ESGOTO BRUTO											
	12	26	7,1	1,4	2536	258	720	362	17,7	20,9	250	50
	13	26	7	2,3	1910	186	375	398	12,6	9,9	325	50
	29	27	7	1,1	469	185	713	458	13,5	20,4	240	40
	ESGOTO TRATADO											
	12	26	7	10	459	10,2	104	18,6	5	0,3	180	50
	13	26	7	9,3	101	9	56	9,4	5,4	0,3	85	15
	29	27	7,2	7,2	210	60	189	151	7,6	12,6	240	155
Andorinhas	ESGOTO BRUTO											
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ESGOTO TRATADO											
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conquista	ESGOTO BRUTO											
	12	26	7	3,3	3528	462	1591	1040	26,9	17,8	450	25
	ESGOTO TRATADO											
	12	27	7,1	0,8	2305	110	306	354	12,5	14,9	260	75
Balsa	ESGOTO BRUTO											
	26	28	6,9	2,5	3467	304	905	456	19,8	18,1	245	130
	ESGOTO TRATADO											
	26	29	7,6	3	2653	197	434	74	17,8	4,6	130	30

Tabela 33 - Resultados analíticos, período abril 2010 (Fonte: DAE)

O quadro que segue apresenta os resultados para o período de junho de 2010.

ETE	Dias da coleta	PARÂMETROS											
		T (oC)	pH	OD (mg/l)	Cor (PtCo)	Turbidez (UNT)	DQO (mg/l)	DBO (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	Sólidos (mg/l)		
											SST	SSF	SSV
Cruzeiro	ESGOTO BRUTO												
	1	24	7,2	1,2	3355	243	578	400	22,2	23,2	255	35	220
	8	23	7,2	1	2622	238	907	474	17,5	25,2	305	80	225
	17	22	7,2	2,3	2821	204	908	492	22,5	33,4	215	35	180
	23	23	7,3	0,8	2846	264	611	384	19	35,6	125	40	85
	ESGOTO TRATADO												
	1	23	7,4	3,7	911	39	182	211	39,1	25,8	110	20	90
	8	22	7,7	4	563	38	188	153	23,6	21,5	75	60	15
	17	21	7,6	6	1415	44	160	194	38,1	22,9	85	65	20
	23	23	7,5	4,7	742	31	159	48	28,5	27,4	150	55	95
Vila Rica	ESGOTO BRUTO												
	7	22	7,7	0,2	4533	634	1214	832	35,1	25,8	550	75	475
	23	23	7	0,8	3035	342	1079	594	18	17,8	530	90	440
	ESGOTO TRATADO												
	7	24	7	0,2	3325	221	333	233	27	34,3	100	15	85
	23	25	7	1,8	2096	218	348	284	20,5	36,2	210	15	195
Toledos	ESGOTO BRUTO												
	2	24	7,2	0,4	1348	174	474	262	11,6	12,8	155	25	130
	8	23	7,3	2,4	1941	182	616	886	11,2	17,5	210	15	195
	17	22	7,4	2	2039	169	564	410	12,9	16,3	85	30	55
	22	23	7,1	1,5	2067	205	901	332	4,1	20	315	120	195
	29	22	7,2	0,9	2216	180	634	338	13,6	19,7	310	115	195
	ESGOTO TRATADO												
	2	24	7,2	9,6	760	19	95	46	12,3	1,4	25	5	20
	8	23	6,7	9,9	533	20	132	162	13,2	1,5	45	25	20
	17	22	6,6	9,7	1132	17	100	325	17,8	4,1	95	85	10
22	24	6,5	9,2	474	13	648	54	2,8	5,8	55	35	20	
	29	23	6,6	7,6	1119	14	20	54	7,6	3,7	55	10	45
Andorinhas	ESGOTO BRUTO												
	1	22	7,2	1,6	1226	62	422	154	9,5	20	45	20	25
	17	22	6,8	1,7	3457	334	1390	614	22,8	18,9	290	45	245
	ESGOTO TRATADO												
	1	25	6,3	4,2	732	44	202	127	42,3	11,4	45	25	20
	17	23	6,3	5,5	1154	131	736	138	52,6	15,1	180	40	140
Conquista	ESGOTO BRUTO												
	1	24	7,4	1,9	2271	248	576	510	19,8	16,8	410	245	165
	21	24	6,5	1,6	3099	328	1455	868	5,6	18,3	490	200	290
	ESGOTO TRATADO												
	1	25	7,1	1,6	3936	278	409	224	10,9	14,6	355	30	325
	21	26	7,2	1,2	2216	38	623	280	2,8	11,2	205	20	185
Balsa	ESGOTO BRUTO												
	7	23	6,9	2,8	3700	423	553	548	22,8	21,9	350	55	295
	18	22	7,3	1,2	3787	361	1392	610	23,3	24,3	280	75	205
	22	23	7	0,7	3360	338	1622	780	22,8	21	280	45	235
	ESGOTO TRATADO												
	7	19	7,7	4,8	3622	324	281	82	25,5	3,9	220	15	205
	18	18	7,8	4,7	4201	386	211	94	26	9,5	250	50	200
	22	21	7,4	3,6	4072	275	510	410	24,6	5	285	20	265

165

Tabela 34 – Resultados analíticos, período junho 2010 (Fonte: DAE)

Como pode ser observado nos quadros apresentados a quantidade de coletas realizadas por período, em cada uma das estações, é pequena, mesmo considerando que houve um aumento no período de junho de 2010.

Analisando-se os parâmetros DBO e PO_4 , principais parâmetros observados em estações de tratamento de esgotos sanitários, pode-se observar nos quadros apresentados que na maioria das coletas analisadas o parâmetro PO_4 apresenta-se acima do limite estabelecido pela legislação. Para o parâmetro DBO as estações de tratamento mostraram-se mais eficientes no período de abril de 2010, pois no período de junho de 2010 a capacidade de redução deste parâmetro apresentada pelas estações mostrou-se ineficiente não atendendo a eficiência mínima preconizada pela legislação ambiental.

De forma geral os sistemas de tratamento necessitam de ajustes físicos e operacionais para aumentarem suas eficiências.

5.3. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS – EEE

166

O sistema de esgotamento sanitário de Santa Bárbara d'Oeste conta com 12 (doze) Estações elevatórias de Esgotos – EEE, posicionadas estrategicamente de forma a suplantarem as adversidades topográficas da região.

Com estas Estações o sistema coletor garante a transposição de bacias de contribuição sanitária, fazendo com que todo esgoto gerado na área atendida por estes serviços seja coletado e transportado até uma estação de tratamento.

Com a conclusão das obras da ETE – Barroão o sistema de esgotamento sanitário de Santa Bárbara d'Oeste contará com mais 2 Estações Elevatórias, as Estações 09 e 10.

O sistema coletor conta atualmente com as seguintes Estações Elevatórias de Esgotos – EEE:

- EEE-01 – Parque Olaria – Rua 21 de Abril

- EEE-02 – Jd. Conceição – Rua Benedito Costa Machado – Jardim Toledos
- EEE-03 – Santa Alice I – Rua Sebastião C. Machado
- EEE-04 – Santa Alice II – Esquina das Ruas J. Domingues c/ W. A. Oliveira
- EEE-05 – Balsa – Estrada Municipal da Cachoeira
- EEE-06 – Sartori – Rua Argentina, esq. Com Rua México – Jardim Sartori
- EEE-07 – Souza Queiroz – Profa. H. B. Murbach – Jardim Souza Queiroz
- EEE-08 – Politec – Avenida da Agricultura – Souza Queiroz
- EEE-11 – Cruzeiro do Sul I – Alberto Bellan (PV 276)
- EEE-12 – Cruzeiro do Sul II – Cruzeiro do Sul (PV 136)
- EEE-13 – Cruzeiro do Sul IV – Flávio José Batagim (PV 306)
- EEE-14 – Cruzeiro do Sul V – Cândido Bignoto (PV 205)

167

Segundo informações do DAE as Estações Elevatórias de Esgotos – EEE estão interligadas, conforme fluxogramas simplificados que seguem:

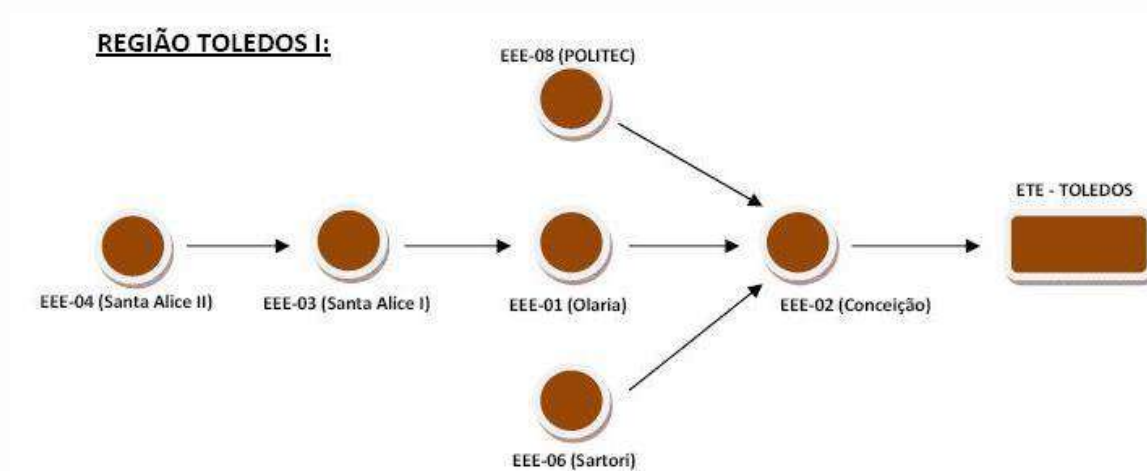


Figura 159 – Fluxograma de contribuição de esgotos à ETE Toledos

Observação: Na Região Toledos I existe também a EEE-07 (Souza Queiroz), não representada no fluxograma acima, pois está sendo desativada, haja vista que a EE-08 (POLITEC) deverá assumir toda região atendida pela mesma, dado sua localização, capacidade e condição topográfica.

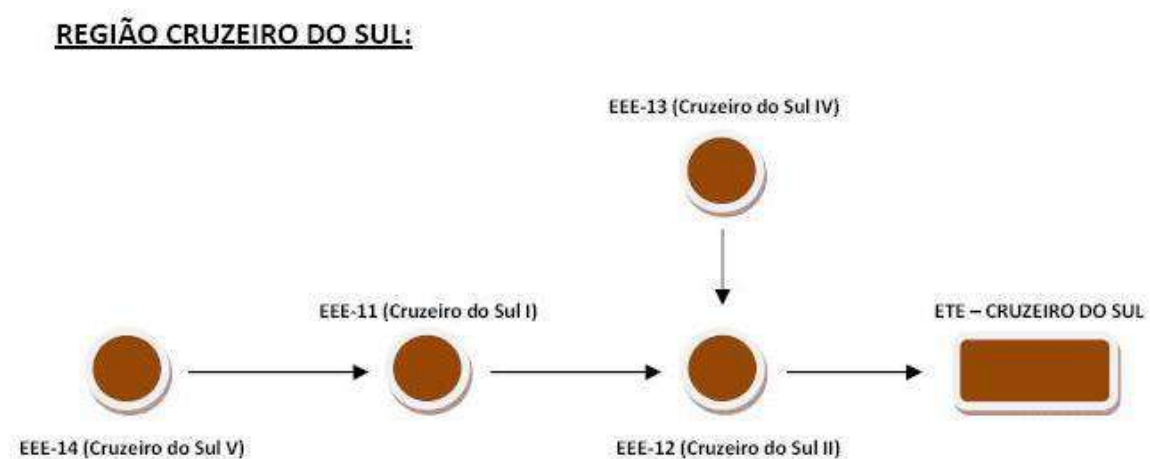


Figura 160 - Fluxograma de contribuição de esgotos à ETE Cruzeiro do Sul

168

REGIÃO DA Balsa:

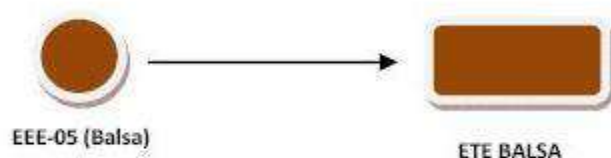


Figura 161 - Fluxograma de contribuição de esgotos à ETE Balsa

A seguir é apresentado um memorial fotográfico apresentando cada uma das Estações Elevatórias de Esgotos do sistema de esgotamento sanitário de Santa Bárbara d'Oeste documentadas quando da visita técnica.

5.3.2. EEE 01 - OLARIA



Figura 162 - Vista Geral (esq.) e Detalhe da Caixa de Chegada de Esgoto (dir.)



Figura 163 - Painel de Comando das Bombas

5.3.3. EEE 02 – JARDIM CONCEIÇÃO



Figura 164 - Vista Posterior da EEE (esq.) e Inspeções dos Poços de Chegada de Esgotos (dir.)



Figura 165 - Detalhe Posicionamento dos Conjuntos Moto Bomba

5.3.4. EEE 05 – Balsa



Figura 166 - Vista Frontal (esq.) e Vista Superior dos Conjuntos Moto Bomba (dir.)

5.3.5. EEE 06 – SARTORI



Figura 167 - Vista Frontal (esq.) e Detalhe dos Conjuntos Moto Bomba (dir.)

5.3.6. EEE 07 – SOUZA QUEIRÓZ



Figura 168 - Vista Geral da EEE (esq.) e Detalhe do Poço de Chegada de Esgotos (dir.)



Figura 169 - Detalhe Conjuntos Moto Bombas e Poço de Sucção

5.3.7. EEE 08 – POLITEC



Figura 170 - Vista Geral da EEE (esq.) e Detalhe Tubulação de Recalque (dir.)



Figura 171 - Canal de Chegada de Esgotos (esq.) e Detalhe Conjuntos Moto Bomba (dir.)

173

5.3.8. EEE 11 – CRUZEIRO DO SUL I



Figura 172 - Vista Geral da EEE (em obras quando da visita)

5.3.9. EEE 12 – CRUZEIRO DO SUL II



Figura 173 - Vista Geral

5.3.10. EEE 13 – CRUZEIRO DO SUL V



Figura 174 - Vista Geral da EEE (esq.) e Detalhe dos Conjuntos Moto Bombas (dir.)

175



Figura 175 - Detalhe Tubulação de Sucção Adaptada (esq.) e da Tubulação de Recalque (dir.)

5.2.2. EEE 14 – CRUZEIRO DO SUL IV



Figura 176 - Vista Geral

5. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DO DAE-SBO

5. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DO DAE

5.1. O DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

O Departamento de água e esgoto (DAE) de Santa Bárbara d'Oeste é uma autarquia criada pela Lei Municipal nº 1.649 de 30 de Dezembro de 1985, responsável por administrar os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município. O DAE possui autonomia administrativa, personalidade jurídica, patrimônio e receita próprios.

A sede do DAE, esta localizada atualmente na Rua José Bonifácio, 400, no centro do município, onde se encontram instalados os 18 departamentos existentes além do atendimento ao público. Além da sede o DAE possui o Centro Operacional “Mauro da Bomba” (Almoxarifado), é uma unidade ampla, onde estão localizados as máquinas, materiais e equipamentos do DAE, além de refeitório, oficina mecânica e um centro de treinamento. Essa unidade esta localizada na Avenida Corifeu de Azevedo Marques nº 1900 – Vila Boldrin.

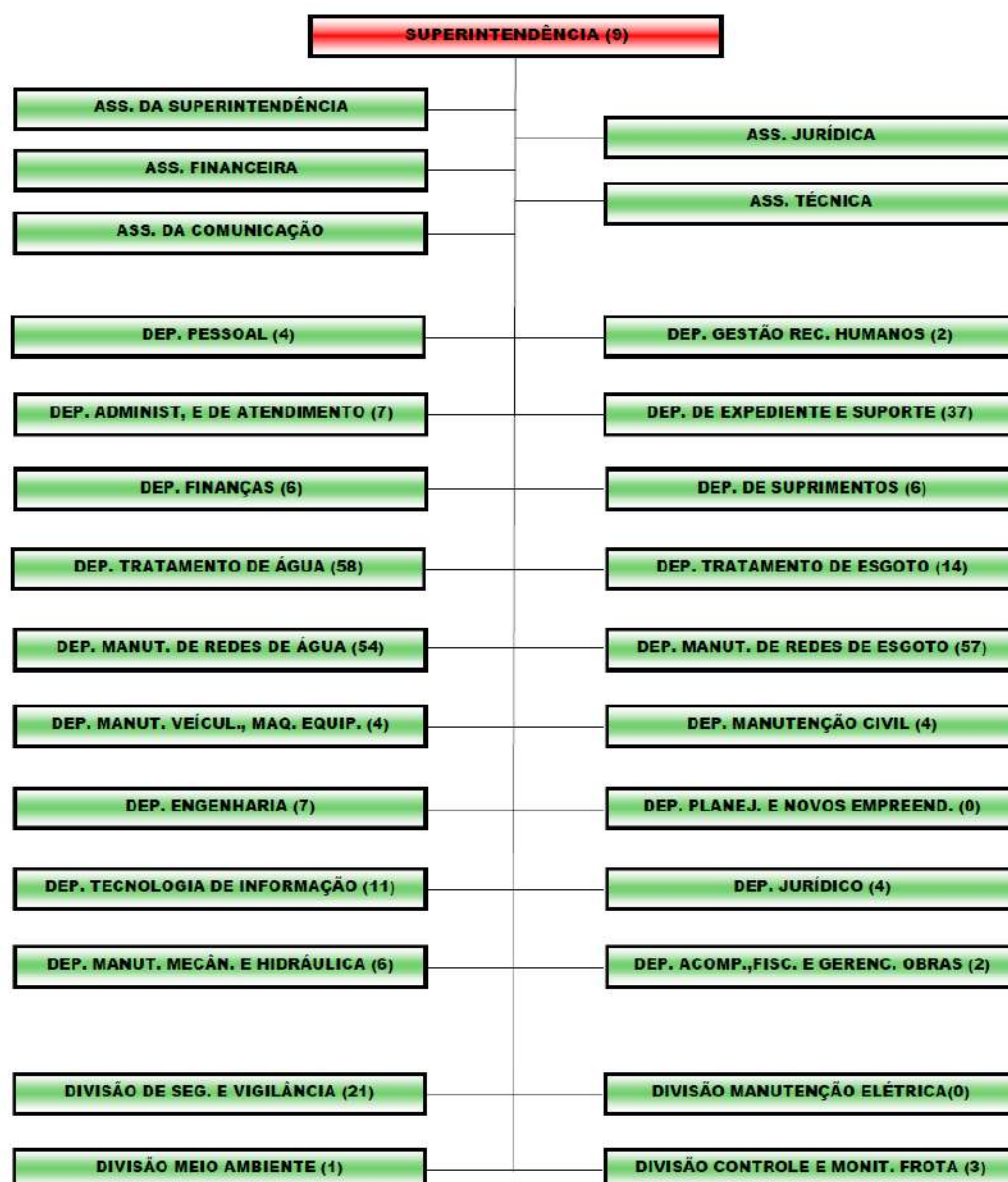
178

Para o atendimento da população da zona leste da cidade, o DAE implementou dois postos de atendimento regional, nos bairros Cidade Nova e Jardim Europa, nessas unidades é possível retirar a 2ª via, parcelamento de contas, entre outros.

O Departamento possui uma frota de 117 veículos, sendo que 31 veículos estão destinados ao uso da área administrativa, 33 veículos destinados ao uso dos departamentos de tratamento e manutenção de redes de esgoto e 53 veículos destinados ao uso dos departamentos de tratamento e manutenção de redes de água.

Segundo a Lei Municipal nº 3.150 de 30 de Dezembro de 2009, a estrutura administrativa do DAE é constituída por uma (1) diretoria de superintendência, cinco (5) assessorias, dezoito (18) departamentos e quatro (4) divisões,

conforme organograma abaixo, onde pode verificar-se também a quantidade de funcionários em cada departamento, apresentado entre parênteses.



179

Figura 177 - Organograma recursos humanos do DAE – Santa Bárbara d'Oeste.

A diretoria de superintendência é o órgão integrante da superior administração do município, ligada diretamente ao Prefeito. As assessorias são unidades especializadas, destinado a oferecer suporte técnico e consultoria ao Diretor

Superintendente, aos departamentos e às divisões. Os departamentos e as divisões são unidades administrativas diretamente vinculadas à diretoria de superintendência. Os setores são unidades administrativas vinculadas diretamente aos departamentos, responsáveis por tarefas de menos complexidade, são apresentados no capítulo 12.

5.2. FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DO PESSOAL

A tabela a seguir apresenta a grau de instrução do quadro de pessoal do DAE, agrupado por áreas de atuação:

ÁREA	Total	Superior Completo	Completo 2º Grau		Não completou 2º Grau		
			Superior	2º Completo	2º Incompleto	1º Completo	1º Incompleto
DIREÇÃO	9	7 78%	0	1 11%	0	1 11%	0
ADMINISTRATIVA	62	15 24%	16	21 60%	3	4 16%	3
OPERATIVA	197	9 5%	4	69 37%	15	54 58%	46
TECNICA	10	6 60%	1	3 40%	0	0 0%	0
APOIO	45	6 13%	2	24 58%	8	0 29%	5
TOTAIS	323	43 13%	141	44%	139 43%		

180

Tabela 35 – Nível de instrução do pessoal do DAE

De acordo com o DAE nos últimos 12 meses foram realizados treinamentos e capacitações, tanto para o pessoal administrativo quanto para o pessoal operativo.

5.3. POLÍTICA TARIFÁRIA

O DAE tem duas escalas tarifárias: uma para clientes residenciais, entidades filantrópicas e religiosas, e outra para clientes comerciais, industriais e públicos. Nos dois casos a estrutura tarifária define faixas e custos unitários por m³ dentro de cada faixa, os quais são aplicados gradativamente para obter o valor total da fatura.

O custo unitário tem três componentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário e custo de uso da água (CPUA). Tanto para os clientes residenciais quanto para os clientes comerciais/industriais o custo unitário do esgotamento é 90% do custo de abastecimento de água, resultando em um valor fixo de 0,05 R\$/ do CPUA. As tabelas a seguir apresentam a composição de custos para as duas escalas:

Parcela de consumo (m ³)		Água (R\$/m ³)	Esgoto (R\$/m ³)	C.P.U.A. (R\$/m ³)	Total (R\$/m ³)
De	Até				
0	10	1,21	1,09	0,05	2,35
11	20	1,64	1,48	0,05	3,17
21	30	2,22	2,00	0,05	4,27
31	60	2,79	2,51	0,05	5,35
61	100	4,13	3,72	0,05	7,90
> 100		6,23	5,61	0,05	11,89

Tabela 36 – Quadro tarifário para clientes residenciais (Fonte: DAE)

Parcela de consumo (m ³)		Água (R\$/m ³)	Esgoto (R\$/m ³)	C.P.U.A. (R\$/m ³)	Total (R\$/m ³)
De	Até				
0	10	1,49	1,34	0,05	2,88
11	45	3,17	2,85	0,05	6,07
46	100	4,78	4,30	0,05	9,13
101	500	6,37	5,73	0,05	12,15
501	1000	6,47	5,83	0,05	12,35
> 1000		6,57	5,91	0,05	12,53

181

Tabela 37 – Quadro tarifário para clientes comerciais/industriais (Fonte: DAE)

O gráfico a seguir mostra comparativamente o custo da fatura dos serviços de água e esgoto, em função do consumo total mensal, para as duas categorias de clientes:

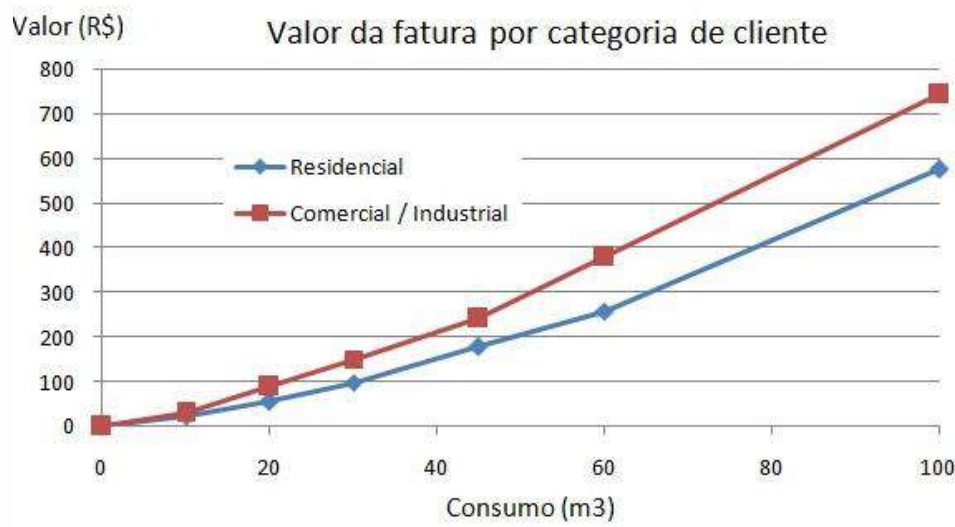


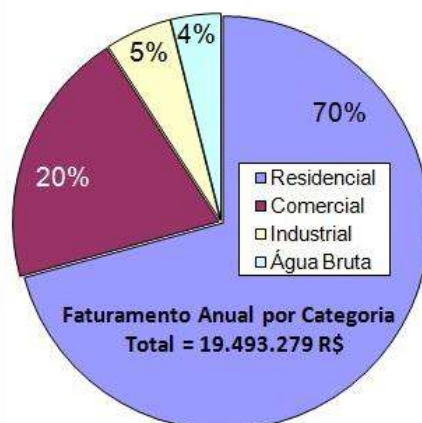
Figura 178 – Valor da fatura em função do consumo, julho 2010 (Fonte: DAE)

As receitas geradas pelos serviços de abastecimento de água bruta e tratada, assim como as tarifas brutas médias por categoria, são apresentadas a continuação.

182

Tipo de cliente	Receita (R\$)	%	Preço m ³ (R\$/m ³)
Residencial	13.790.869	71	1,41
Comercial	3.917.097	20	2,60
Industrial	1.017.971	5	3,20
Água Bruta	767.342	4	0,51
TOTAL	19.493.279		1,49

Tabela 38 – Faturamento de água por categoria, ano 2009 (Fonte: DAE)



A porcentagem de inadimplência é próxima a 8%, segundo informação recebida do DAE, sobre o resultado para os doze meses fechados até março de 2010.

5.4. RECEITAS E DESPESAS

Com base nos dados fornecidos pelo DAE são apresentados dados gerais referentes às receitas e despesas do Departamento. Destaca-se que os itens *Transferências do Município* e *Operações internas de crédito* no Tabela 39 - Receitas do DAE, ano 2009 (Fonte: DAE), que juntos representam R\$ 36.050.000, estão associados a empréstimos obtidos através da Prefeitura, e vinculado às despesas do item *Obras e instalações* da Tabela 40.

183

Receita	Valor da Receita	
	R\$	%
Tarifa de Água	20.750.000	24
Tarifa de Esgoto	17.650.000	21
Tarifa para Uso de Água PCJ	600.000	1
Juros de títulos de renda	1.500.000	2
Dívida ativa de tributos	3.600.000	4
Operações de crédito internas	12.050.000	14
Transferências do Município	24.000.000	28
Outros	4.610.000	5
TOTAL	84.760.000	100

Tabela 39 - Receitas do DAE, ano 2009 (Fonte: DAE)

Despesa	Valor das Despesas	
	R\$	%
Pessoal	12.170.000	14
Serviços terceirizados	6.020.000	7
Obras e instalações	41.200.000	49
Adquisição de bens	12.980.000	15
Energia elétrica	8.200.000	10
Outros	4.190.000	5
TOTAL	84.760.000	100

Tabela 40 - Despesas do DAE, ano 2009 (Fonte: DAE)

A seguir são apresentados alguns dos principais Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos, de acordo com a terminologia e critérios do SNIS.

Código	Nome	Formula de cálculo	Valor	
			2009	2008
IN002	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio [econ./empreg.]	$\frac{A03 + E03}{F26}$	405	399
IN003	Despesa total com os serviços por m3 faturado [R\$/m ³]	$\frac{F17}{A11 + E07}$	1,708	1,220
IN007	Inc. despesa pessoal nas despesas totais com os serviços [percentual]	$\frac{F10 + F14}{F17}$	42	65
IN008	Despesa média anual por empregado [R\$/empreg.]	$\frac{F10}{F26}$	37.678	37.571

184

Tabela 41 – Alguns indicadores do SNIS, ano 2008 e 2009 (Fonte: SNIS)

As definições e valores das informações referidas na Tabela 42, utilizadas para o cálculo dos indicadores para o ano 2009, são apresentadas na tabela a seguir:

Código	Nome	Unidade	Valor
A03	Quantidade de economias ativas	economia	65.537
A11	Volume de água faturado	1.000 m3/ano	12.969.981
E03	Quantidade de economias ativas de esgoto	economia	65.157
E07	Volume de esgoto faturado	1.000 m3/ano	12.530.015
F10	Despesa com pessoal proprio	R\$/ano	12.170.000
F14	Despesa com serviços de terceiros	R\$/ano	6.020.000
F17	Despesas totais com os serviços (DTS)	R\$/ano	43.560.000
F26	Quantidade total de empregados proprios	empregado	323

Tabela 42 - Informações utilizadas no cálculo dos indicadores, ano 2009 (Fonte: DAE)

5.5. GESTÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS

A seguir é apresentado um panorama das seguintes ferramentas de gestão no DAE:

- Balanço Hídrico;
- Controle de Qualidade da Água;
- Cadastro de redes;
- Telemetria;
- Modelagem;
- Procedimentos Documentados;
- **Balanço Hídrico**

185

Com base na International Water Association – IWA é apresentada uma matriz de balanço hídrico realizado no âmbito do Programa Reágua, para o diagnóstico de perdas no município, com dados do ano de 2008.

Esta ferramenta deveria ser atualizada mensalmente com base em medições, porém, devido à falta de medições ficou desatualizada.

Início <

Figura 179 - Balanço hídrico de Santa Bárbara d'Oeste (Fonte: Water Balance Easy Calc – Liemberger e Partners)

O volume de perdas reais inicial da linha de base foi obtido por meio do Balanço Hídrico Top Down, nos moldes da IWA, seguindo as orientações técnicas previamente fornecidas pela Secretaria de Saneamento e Energia do Estado (SSE).

As incertezas associadas à obtenção do volume de perdas estão relacionadas com as seguintes situações:

- O sistema de abastecimento de água do município não está setorizado, com a devida conformação e estanqueidade dos setores de abastecimento, tampouco existem distritos de medição e controle implantados. Mediante este cenário, o balanço hídrico gerado para este diagnóstico foi concebido para todo o sistema, a partir das medições de vazão disponíveis nas ETA;
- Para a obtenção da pressão média de abastecimento, foram medidas pressões em dez pontos do sistema distribuidor.

localizadas nos setores propostos pelos planos de setorização existentes.

A correta apuração dos índices de perdas depende da observação e coleta de uma série de variáveis do sistema, visando à apuração de perdas reais e aparentes.

- **Controle da Qualidade da Água**

O controle de qualidade de água é realizado através de análises mensais e anuais, onde são gerados relatórios apresentando os resultados obtidos, conforme modelo abaixo:

Parâmetros	PORTARIA 518 (do MS 25/03/2004)		Saída do Tratamento ETA IV		
	unidade	VMP ⁽²⁾	Amostras previstas (diária)	Amostras realizadas (mensal)	Fora do padrão (mensal)
Turbidez	UT ⁽³⁾	5	12	372	0
Cloro residual livre	mg/l	0,2 a 2,0	12	372	0
Cloro combinado ⁽¹⁾	---	---	---	---	---
Coliforme Totais	---	Ausente em 95%	04*	16	0
Coliforme Termotolerantes/ Escherichia coli	---	ausente	04*	16	0
Contagem Bactéria Heterotróficas	UFC ⁽⁴⁾	500	---	---	---
pH	---	6,0 a 9,5	12	372	0
Cor aparente	UH ⁽⁵⁾	15	12	372	0

187

Figura 180 - Modelo de relatório de qualidade da água (Fonte: DAE)

Estas informações estão disponíveis ao público através do site do DAE.

- **Cadastro de Redes**

Existe um cadastro das redes de água e esgoto no formato DWG. Este cadastro é mantido e atualizado pelo Departamento de Engenharia, no entanto o atual sistema cadastral de redes não se torna eficiente pelo formato de armazenamento de dados.

Trata-se de um cadastro puramente geométrico sem utilidade de base de dados para armazenamento de outras informações não geométricas, nem integração com outros cadastros ou base de dados do DAE. As informações mais relevantes estão indicadas em layers ou com textos, o que dificulta a realização de qualquer tipo de consulta.

A sua atualização é feita através de um processo, onde toda implantação ou manutenção feita no sistema é encaminhada através de formulários preenchidos em campo, para o setor responsável pela atualização do arquivo em DWG, no DAE.

- **Telemetria**

A telemetria é realizada através do CCO, onde é possível acionar e desligar as bombas em função dos níveis nos diferentes reservatórios.

Esta ferramenta, que começou a ser utilizada na década de 1990, apresenta uma grande potencialidade para o controle, operação e gestão dos sistemas, pois atualmente os reservatórios 31 de Março, Vila Brasil e da ETA I, já possuem medidores de vazão, além dos reservatórios: Cruzeiro do Sul, Distrito Industrial II, Santa Rita, Vila Rica e Jardim Europa, que fazem parte do PAC I.

Para as unidades que não possuem medidor de vazão ou que possuem e estão danificados, o DAE esta providenciando a aquisição dos aparelhos através de pregões.

- **Modelagem matemática**

Naqueles sistemas onde as principais deficiências de infra-estrutura estão controlados o foco das ações é direcionado para a gestão adequada dos sistemas. Neste ponto a utilização de modelos matemáticos de simulação de redes é uma ferramenta importante para a compreensão dos sistemas e a avaliação de alternativas de desenvolvimento dos mesmos. O DAE atualmente não utiliza este tipo de ferramenta.

- **Procedimentos Documentados**

Em termos gerais não existem procedimentos de controle, operação e gestão, documentados no DAE. Os únicos procedimentos documentados são os que referem a análises nas ETA's e ETEs, e procedimentos de concertos e manutenção de redes, onde são preenchidos formulários ao final de cada atuação.

De forma geral, as deficiências na área de gestão dos sistemas, geraram dificuldades na coleta de dados, chegando a inexistência de algumas informações.

5.6. ATENDIMENTO AOS CLIENTES

A seguir apresenta-se o resumo das solicitações de serviços e reclamações recebidas pela autarquia no período 2/2/2010 – 17/3/2010; em média foram contabilizados 8 reclamações de falta de água por dia, e 16 reclamações de vazamentos por dia. O DAE deu cumprimento a 26% das solicitações recebidas de nova ligação de água, e 100% de cumprimento nos outros assuntos.

189

Especificação	Número de Solicitações		Número de Solicitações Atendidas	
	Qtd.	%	Qtd.	%
Solicitação para ligação na rede de abastecimento de água	108	12%	28	3%
Reclamação sobre falta de água	251	28%	251	30%
Reclamação sobre a qualidade de água	46	5%	46	6%
Reclamação sobre vazamento de água	503	55%	503	61%
Reclamação sobre o valor cobrado	0	0%	0	0%
TOTAIS	908	100%	828	100%
Solicitações Não Atendidas	80		9%	

Tabela 43 – Reclamações e solicitações, no âmbito de abastecimento de água.

No final do mês de julho o DAE colocou em operação, ainda em caráter experimental, um Call Center 0800 que habilita um atendimento centralizado e gratuito para os munícipes, facilitando o seguimento de ordens de serviço ou solicitações de informação. O serviço irá funcionar 24h para emergências.

190

Além de fornecer um canal exclusivo para atendimento dos usuários, trata-se de uma ferramenta importante de gestão para o DAE, permitindo a avaliação dos serviços prestados através da obtenção de índices de atendimento.

5.7. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A regulação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário é realizada pelo próprio DAE. Não existe fiscalização dos serviços prestados pela empresa, com exceção de fiscalização da qualidade da água.

5.8. OUTROS SERVIÇOS PRESTADOS PELO DAE

Além do DAE ser uma autarquia criada para a prestação dos serviços de saneamento básico de água potável e esgoto, na prática ela tem outras atividades vinculadas à prestação de serviços para a Prefeitura. Entre outros se

destacam a realização de obras diversas de pavimentação e reparos na rua, arborização, manutenção de áreas urbanas e manutenção dos caminhos rurais.

5.9. CAMPANHAS DE EDUCAÇÃO E INFORMAÇÃO

Cumprindo com as diretrizes específicas do Plano Diretor de Desenvolvimento do Município, o DAE vem realizando uma campanha de educação sobre a limpeza e manutenção das caixas de água domiciliares.

O DAE informou a existência de campanhas para o uso adequado da água, de saúde e higiene e de educação ambiental.

Ainda, existem campanhas promovidas pelo DAE para a realização de obras de manutenção de espaços públicos através de mutirões, visando criar consciência de cuidado com foco ambiental.

6. ÁREAS DE ATENDIMENTO E CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA

6. ÁREAS DE ATENDIMENTO E CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA

6.1. ÁREAS DE ATENDIMENTO

A definição das áreas de atendimento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário contempla as diretrizes contidas no Plano de Diretor de Desenvolvimento do Município de Santa Bárbara d'Oeste (PDDM), respeito do uso e ocupação do solo municipal.

Para a adequada integração, planejamento e desenvolvimento dos serviços públicos de água e esgoto deverão ser criadas as interfaces necessárias junto com a prefeitura (principalmente com as secretarias de Planejamento, Saúde, Habitação e Meio Ambiente) que permitam aperfeiçoar, entre outros, procedimentos de estudo, avaliação e autorização de novos empreendimentos que requeiram abastecimento de água potável ou esgotamento sanitário, ou possam ter impactos negativos nas condições naturais de mananciais de uso público.

193

6.1.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ao longo do horizonte do plano o sistema de abastecimento público de água potável deverá dar atendimento, através de rede pública de água a pressão, a todos os clientes residenciais, comerciais e públicos em todas aquelas áreas urbanizadas dentro ou fora do perímetro urbano definido no referido PDDM, desde que elas sejam atualmente existentes ou estabelecidas no futuro com o cumprimento de todos os requisitos legais referentes à ocupação e uso de solo, assim como às respectivas autorizações administrativas. O atendimento específico da população rural poderá ser feito pelo sistema público através de carros pipas ou ser de responsabilidade dos privados.

O sistema público de abastecimento de água potável também deverá dar atendimento, para os consumos que não estejam relacionados à utilização de água nos processos de produção industrial, a todos os estabelecimentos

industriais que estejam localizados tanto dentro do distrito industrial quanto em outras áreas do perímetro urbano identificadas no PDDM como aptas para a implantação deste tipo de estabelecimentos, desde que cumpridos todos os requisitos legais e administrativos para sua instalação. Não será contemplado o atendimento de usuários industriais ou de outras atividades econômicas localizados fora do perímetro urbano fixado no referido PDDM.

O sistema de abastecimento de água bruta que atualmente presta o DAE será mantido para os clientes atuais do mesmo com as vazões atualmente comprometidas. O serviço poderá ser ampliado a novas indústrias instaladas no distrito industrial, ou aumentada a vazão dos usuários atuais, desde que avaliada a disponibilidade hídrica e viabilidade econômica. Em novos contratos deverá ser garantida a prioridade do uso de água para abastecimento da população em caso de déficit de disponibilidade hídrica, podendo reduzir ou suspender a vazão comprometida com causa devidamente justificada, sem que isto resulte em ônus para a administração.

194

6.1.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Ao longo do horizonte do plano o sistema de coleta e afastamento de esgoto deverá dar atendimento através de rede pública de coletores a todos os imóveis de uso residencial, comercial e públicos em todas aquelas áreas urbanizadas dentro ou fora do perímetro urbano definido no referido PDDM, desde que elas sejam atualmente existentes ou estabelecidas no futuro com o cumprimento de todos os requisitos legais referentes à ocupação e uso de solo e autorizações administrativas respectivas. O atendimento específico da população rural poderá ser feito através de redes públicas de coletores com a utilização de caminhões limpa fossa ou ser de responsabilidade dos privados.

O sistema público de esgotamento também atenderá a coleta e afastamento do esgoto sanitário de indústrias (resultantes de usos não relacionados a processos produtivos), de todos os estabelecimentos industriais que estejam

localizados dentro do distrito industrial, ou outras áreas identificadas no PDDM como aptas para a implantação de estabelecimentos deste tipo, havendo cumprido com todos os requisitos legais e administrativos para sua instalação.

Não será considerado o atendimento com coleta e afastamento para estabelecimentos industriais ou de outras atividades econômicas fora do perímetro urbano fixado no referido PDDM. Também não será considerada a coleta e afastamento águas residuais de origem industrial.

A administração poderá permitir o lançamento de águas residuais de processos industriais com a condição que as vazões e composições químicas não comprometam a capacidade da rede de afastamento ou os sistemas de tratamento; nestes casos o estabelecimento deverá adotar medidas para regularizar as vazões dos lançamentos e garantir a qualidade físico-química das águas lançadas na rede pública.

A administração poderá por conveniência pública estudar a viabilidade da implementação de soluções conjuntas em associação com os estabelecimentos industriais, para a coleta, afastamento e tratamento das águas residuais de caráter industrial.

195

Às áreas incluídas dentro das bacias dos mananciais utilizados para abastecimento público deverão ser consideradas prioritárias na hora de definir obras de ampliação do sistema de coleta e afastamento de esgotos.

6.2. CONFIGURAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os sistemas de abastecimento de água potável, e coleta e afastamento de esgotos, para atendimento dos usuários residenciais e assimiláveis serão independentes de outros sistemas específicos, como ser abastecimento de água bruta, abastecimento de água de reuso para usos industriais, ou sistemas de coleta, afastamento e tratamento de águas residuais industriais, com as

exceções admitidas neste Plano. Ou seja, suas redes, infra-estruturas e sistemas de operação e controle deverão ser independentes, assim como a gestão comercial e financeira, de modo de que cada sistema por se mesmo deverá ser sustentável técnica e economicamente.

6.2.1. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

Foi analisada a configuração atual do sistema de abastecimento de água do município, junto com as principais estruturas que o compõem, com o objetivo de identificar potencialidades e deficiências, visando definir a melhor alternativa de configuração para o desenvolvimento no longo prazo do sistema.

Em termos gerais apontam-se os seguintes aspectos a considerar na definição da melhor alternativa de configuração:

- Excesso de estruturas de captação, ETAs e reservatórios
- Configuração complexa do subsistema de adução de água tratada
- Excesso de bombeamentos com o conseqüente custo energético

196

Em quanto às potencialidades foram identificados os seguintes aspectos:

- O manancial Ribeirão dos Toledos tem disponibilidade hídrica compatível com a demanda necessária para abastecer à população no horizonte do Plano
- As ETAs II e IV têm boa localização geográfica com relação às áreas a serem atendidas pelo sistema
- As ETAs II e IV têm capacidade suficiente para produzir a vazão máxima diária no horizonte do plano
- Ampla flexibilidade para reestruturar e otimizar o sistema de adução de água tratada
- Ampla disponibilidade de reservatórios de água tratada nos pontos mais altos da área atendida

A concepção resultante para o sistema de abastecimento considera a utilização de dois (2) mananciais: o Ribeirão dos Toledos e o Córrego Araçariguama, além de sistemas isolados (poços) para atender as áreas urbanizadas fora do perímetro urbano do município.

O córrego Cillos e a represa Usina de Cillos ainda poderiam ser utilizados para captação de água bruta para abastecimento de indústrias; porém, recomenda-se a elaboração de um estudo que analise e defina o melhor aproveitamento da infra-estrutura existente, visto que a atual configuração não é a mais adequada. No médio prazo prevê-se o traslado da captação do Ribeirão dos Toledos, atualmente no bairro Santa Alice, para uma localização fora do perímetro urbano do município.

O sistema estará estruturado em dois (2) distritos de abastecimento: o distrito da ETA II e o distrito da ETA IV; o distrito ETA II vai atender aproximadamente a área ao oeste do Ribeirão dos Toledos, enquanto que o distrito ETA IV vai abastecer as áreas ao leste do Ribeirão dos Toledos. As ETAs I e III vão ser gradativamente abandonadas passando suas áreas de atendimento à ETA II e à ETA IV respectivamente.

197

Com o objetivo de simplificar a operação e manutenção do sistema o plano contempla na sua configuração definitiva a eliminação e/ou integração de alguns setores de abastecimento (áreas atendidas por um mesmo reservatório), e a completa setorização da rede de abastecimento. Dentro destes setores de abastecimento concebe-se a implementação de áreas atendidas por VRPs e Booster para dar atendimento às zonas mais baixas e altas respectivamente dos mesmos.

6.2.2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO

A configuração resultante para o sistema de esgotamento sanitário foi definida a partir do Plano Diretor de Esgotos elaborado no ano 2008, e suas posteriores modificações. O sistema está estruturado em cinco (5) subsistemas de

esgotamento definidos a partir da topografia natural do perímetro urbano do município, seguindo cada um deles um córrego até a respectiva estação de tratamento de esgotos (ETE), e sistemas isolados para atender pequenas áreas urbanizadas fora do perímetro urbano. Os cinco subsistemas são:

- Toledos I: abrange o tramo superior do R. dos Toledos até a ETE Toledos I.
- Balsa: atende a uma área pequena ao nordeste da cidade.
- Barroção: compreende toda a bacia do Córrego Barroção, com exceção do bairro Dona Regina integrado ao Sistema Balsa.
- Toledos II: atende a bacia do córrego Mollón, Ponte Funda e Giovanetti, assim como a bacia do curso baixo do Ribeirão dos Toledos a jusante da ETE Toledos I.
- Cruzeiro do Sul: compreende a área do Cruzeiro do Sul, Chácaras Paraíso, Chácaras Pinheirinho, Vale das Cigarras e Caiubi.
- Sistemas isolados: compreendem Santo Antônio de Sapezeiro e Recanto das Andorinhas.

198

Com o objetivo de viabilizar provisoriamente, até a construção da ETE Toledos II, o tratamento dos esgotos coletado nas bacias do subsistema Toledos II, o DAE tem previsão de encaminhar o esgoto para a ETE Barroção (próxima a entrar em operação), mediante a construção de uma linha de recalque. Porém, prévio à elaboração do projeto, destaca-se a necessidade de avaliar a capacidade da ETE Barroção de receber esse esgoto. Nas primeiras etapas poderão ser interligados estes sistemas com o objetivo de ampliar a cobertura do tratamento até a construção das ETES correspondentes, prévio estudo de viabilidade econômica.

Os corpos receptores do esgoto tratado serão o Rio Piracicaba, nos casos das ETES Balsa, Barroção e Toledos II, entanto que a ETE Toledos I lançará o esgoto tratado no Ribeirão dos Toledos.

Os desenhos *052.033.066.10 – Configuração geral do sistema de abastecimento de água potável* e *052.033.067.10 – Configuração geral do sistema de esgotamento sanitário* mostram as áreas de atendimento e as configurações resultantes para os sistemas públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, junto com suas principais estruturas, e o desenho *052.033.068.10 – Setorização da rede de distribuição de água potável* mostra em forma aproximada o esquema de setorização proposto para a rede de distribuição de água potável.

7. ESTUDO HIDROLOGICO DO MANANCIAL RIBEIRÃO DOS TOLEDOS

7. ESTUDO DO MANANCIAL RIBEIRÃO DOS TOLEDOS

7.1. METODOLOGIA UTILIZADA

Com a intenção de obter uma estimativa da disponibilidade hídrica do manancial Ribeirão dos Toledos, principal manancial para a obtenção de água para abastecimento de água potável à população do município, foi aplicado o Método da Regionalização Hidrográfica desenvolvido pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE). Esta metodologia permite fazer uma estimativa das vazões médias e mínimas, assim como das curvas de permanência em bacias sem dados hidrográficos observados, a partir dos principais parâmetros que influenciam na disponibilidade hídrica: precipitação, área e localização geográfica da bacia.

É de interesse principal o cálculo de duas vazões características da bacia: Q_M e $Q_{7,10}$:

- Q_M - Vazão média plurianual: permite avaliar a capacidade máxima de longo prazo do manancial mediante a utilização de obras de regularização.
- $Q_{7,10}$ - Vazões mínimas anuais de sete dias consecutivos e 10 anos de período de retorno: é utilizado usualmente como indicador da disponibilidade hídrica natural de um curso de água, e representa a vazão que pode ser explorada sem obras de regularização, que não será atendida durante uma semana corrida em média uma vez a cada dez anos.

A seguir são apresentadas as equações utilizadas na determinação destas vazões características. Para o Q_M o método estabelece uma relação do tipo linear caracterizada pela equação:

$$Q_M \text{ (L/s)} = [a + b \cdot P \text{ (mm/ano)}] \cdot Ar \text{ (Km}^2\text{)}$$

Onde A_r é a área da bacia, P é a precipitação média anual, e os parâmetros a e b são obtidos por regressão para cada região hidrológica definida no método.

O valor de $Q_{7,10}$ é obtido a partir da seguinte equação:

$$Q_{7,10} = C \cdot X_T \cdot (A + B) \cdot Q_M$$

Onde C , A e B dependem da região hidrológica da bacia, e X_T é função da região e do período de retorno.

Para o cálculo do volume de regularização intra-anual necessário para garantir uma certa vazão firme Q_F a metodologia propõe a seguinte fórmula:

$$V_{REQ} (m^3) = 2.628.000 [Q_F - (X_T \cdot A \cdot Q_M)]^2 / (4 \cdot X_T \cdot B \cdot Q_M)$$

onde os parâmetros A , B , X_T e Q_M são os anteriormente apresentados, e o valor Q_F , chamado de vazão firme, é a mínima vazão necessária no ponto de captação, soma da vazão de captação e da vazão que se deve deixar passar para jusante da obra de captação (vazão ecológica):

202

$$Q_F = Q_{CAP} + Q_{ECO}$$

7.2. ESTIMATIVA DAS VAZÕES CARACTERÍSTICAS

A seguir é aplicada a metodologia para a bacia do Ribeirão dos Toledos no ponto da captação Santa Alice. De acordo com a regionalização feita pelo DAEE a bacia pertence às regiões G (parâmetros a , b , A , B , X_T) e Y (parâmetro C); a tabela a seguir apresenta os valores correspondentes dos parâmetros a serem utilizados, assim como os dados físicos da bacia:

P (mm/ano)	A_r (Km ²)	Parâmetros regionais					
		a	b	A	B	X_T	C
1.205	207	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,80

Com estes parâmetros regionais são calculadas as vazões características para a bacia considerada:

$$Q_M (L/s) = (-26,23 + 0,0278 \cdot 1.205) \cdot 207 = 3.007 L/s$$

$$Q_{7,10} = 0,8 \cdot 0,632 \cdot (0,4089 + 0,0332) \cdot Q_M = 672 \text{ L/s}$$

As vazões características obtidas mostram que o manancial tem capacidade para fornecer a vazão da outorga, que é de $0,86 \text{ m}^3/\text{s}$, porém requer obras de regularização para garantir a vazão da outorga.

7.3. ESTIMATIVA DO VOLUME DE REGULAÇÃO

A seguir é feita a estimativa do volume de regularização necessário para explorar a vazão da outorga com confiabilidade. Para isto se trabalhou sobre as seguintes hipóteses:

- Vazão média captada $Q_{CAP} = 0,86 \text{ m}^3/\text{s}$ (outorga de $3.082 \text{ m}^3/\text{h}$)
- Vazão mínima a jusante da captação $Q_{7,10} = 0,67 \text{ m}^3/\text{s}$ (vazão ecológica)
- Período de retorno igual a 10 anos (probabilidade de 90%)

203

Aplicando a formula acima apresentada se tem:

$$Q_F = Q_{CAP} + Q_{ECO} = 0,86 + 0,67 = 1,53 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_{REQ} = 2.628.000 [1,53 - (0,632 \cdot 0,4089 \cdot 3,01)]^2 / (4 \cdot 0,632 \cdot 0,0332 \cdot 3,01)$$

$$V_{REQ} \cong 5.875.000 \text{ m}^3$$

Para maiores períodos de retorno (e conseqüentemente menores riscos de não atendimento requerem-se maiores volumes de reservação, cuja conveniência deve ser avaliada com critérios técnicos e econômicos. A tabela a seguir apresenta os volumes requeridos para $T=20$ anos (risco 5%) e $T=50$ anos (risco 2%):

T retorno (anos)	Risco (%)	V requerido (m^3)
10	10	5.875.000
20	5	8.245.000
50	2	11.190.000

O volume de regularização atual nas represas é de 6.700.000 m³ entre as três represas: Cillos (1.160.000 m³), Areia Branca (3.500.000 m³) e São Luiz (2.040.000 m³). Utilizando a equação acima apresentada é calculada a vazão firme teórica que poderia ser explorada com esse volume de regulação para um período de retorno de 10 anos:

$$Q_F = [V_{DISP} \cdot (4 \cdot X_T \cdot B \cdot Q_M) / 2.628.000]^{0,5} + (X_T \cdot A \cdot Q_M)$$

$$Q_F = [6.700.000 (4 \cdot 0,632 \cdot 0,0332 \cdot 3,01) / 2.628.000]^{0,5} + (0,632 \cdot 0,4089 \cdot 3,01)$$

$$Q_F = 1,58 \text{ m}^3/\text{s}$$

Representa a vazão média do curso que pode ser garantida no ponto de captação, pela operação das estruturas de regulação a montante, com uma probabilidade de 90% em qualquer ano (10 anos de período de retorno). A vazão disponível para captação resulta da adoção de um critério quanto à vazão ecológica que devesse deixar passar a estrutura de captação em qualquer instante.

204

$Q_{ECO} / Q_{7,10}$ (%)	$Q_{DISP, CAP}$ (m ³ /s)
0	1,58
25	1,41
50	1,24
75	1,08
100	0,91

7.4. CONCLUSÕES DA ANALISE

Os resultados mostram que com uma adequada operação das obras de regulação o manancial permite explorar a vazão de captação estabelecida na outorga de 0,86 m³/s, mantendo no curso uma vazão ecológica de 0,67 m³/s, com risco de 10% em qualquer ano.

O presente estudo, baseado no Método da Regionalização Hidrográfica (DAEE), pretende simplesmente obter estimativas das vazões esperadas e

volumes de regularização necessários para a exploração do manancial nas condições atuais, assim como reafirmar a necessidade de sistematizar a análise do melhor aproveitamento do manancial com base em dados hidrológicos e meteorológicos da bacia.

Estes resultados podem ser comparados com os obtidos no estudo "Elaboração do Projeto e Estudos do Sistema de Tratamento de Esgotos Toledos II do Município de Santa Bárbara d'Oeste" elaborado pela empresa STS Engenharia.

8. ARTICULAÇÃO COM PLANOS E POLITICAS CORRELATAS

8. ARTICULAÇÃO COM PLANOS E POLITICAS CORRELATAS

8.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A Lei nº 11.445/07 estabelece no seu artigo 19º que o Plano de Saneamento deve abranger “programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos”; já, o decreto nº 7217/10 que regulamenta a lei estabelece no seu artigo 3º, entre as diretrizes para a prestação dos serviços de saneamento básico a “articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de recursos hídricos, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante”.

Por este motivo o Plano de Saneamento deve contemplar, na sua elaboração os objetivos, diretrizes e metas estabelecidas em planos ou políticas correlatas, com especial ênfase no Plano Diretor de Desenvolvimento do Município, o Plano Municipal de Habitação, o Plano Municipal de Saúde, o Plano Municipal de Meio Ambiente e o Plano de Recursos Hídricos.

207

O Plano de Saneamento Básico de Água e Esgoto também deverá levantar as proposições existentes no plano de Ampliação do Abastecimento de Água e no Plano de Diretor de Esgos, avaliar as suas proposições à luz da realidade atual do município, e adequar as mesmas na consolidação do Plano de Saneamento.

8.2. PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO

O Município de Santa Bárbara d'Oeste tem instituído o seu Plano Diretor de Desenvolvimento do Município pela Lei Complementar nº 028 de novembro de 2006. Nesta lei estabelecem-se os objetivos e diretrizes nas diferentes áreas de competência:

- Título II, Capítulo II, Seções 1, 2 e 3: estabelece os objetivos e diretriz do Desenvolvimento Urbano, e critérios restrições para o uso, ocupação e parcelamento do solo.
- Título II, Capítulo II, Seção 5: estabelece os objetivos e diretrizes do saneamento público
- Título IV, Capítulo II, Seção 2: estabelece os objetivos e diretrizes da política municipal de saúde
- Título IV, Capítulo II, Seção 4: estabelece os objetivos e diretrizes da política municipal de habitação
- Título IV, Capítulo III, Seção 1: estabelece diretrizes para a preservação do meio ambiente
- Título IV, Capítulo II, Seção 2: estabelece diretrizes para a preservação dos recursos hídricos

208

Os objetivos estabelecidos no PDDM relacionadas ao desenvolvimento urbano, e ocupação e parcelamento do solo são:

- Coibir a ocupação de áreas impróprias
- Restrição de fracionamentos nas áreas remanescentes dentro da malha viária, e preservação e ampliação da área verde urbana
- Proibição de desdobramentos de lotes
- Estimulo à ocupação preferencial dos vazios urbanos indicados
- Restrição da expansão urbana exigindo confronto das novas áreas com áreas consolidadas

Estes objetivos e diretrizes são contemplados no estudo populacional elaborado e na definição das áreas de atendimento dois sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário.

Quanto aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o PDDM define os seguintes objetivos:

- Assegurar qualidade e regularidade no abastecimento
- Reduzir as perdas físicas de água
- Ampliar a coleta e tratamento de esgotos
- Despoluir, recompor e proteger cursos d'água e matas ciliares

Para isto, as diretrizes do PDDM indicam:

- Estabelecimento progressivo de metas para atingir os objetivos estratégicos
- Controle de cargas difusas nos córregos
- Priorizar para a ampliação do sistema de esgotamento sanitário as áreas dentro das bacias de mananciais explorados
- Racionalizar a cobrança pelo uso da água

209

E ações prioritárias:

- Desestímulo ao consumo inadequado de água potável
- Estimulo ao consumo de água bruta para os usuários que não requerem padrões de potabilidade
- Implantar sistema de monitoramento na bacia do manancial Ribeirão dos Toledos
- Elaborar, implantar e manter atualizados os cadastros técnicos de redes, instalações e poços existentes.

8.3. PLANO MUNICIPAL LIXO E DRENAGEM

O município está elaborando desde finais do ano 2010 os capítulos correspondentes a lixo e drenagem do Plano Municipal de Saneamento Básico.

8.4. PLANO MUNICIPAL DE SAÚDE

O município não conta com Plano Municipal de Saúde aprovado. As principais diretrizes sobre esta temática são as estabelecidas no Plano Diretor de Desenvolvimento do Município.

8.5. PLANO MUNICIPAL DE HABITAÇÃO

O município não conta com Plano de Habitação aprovado, sendo que atualmente esta sendo elaborado pela prefeitura. Atualmente, as principais diretrizes sobre esta temática são as estabelecidas no Plano Diretor de Desenvolvimento do Município.

8.6. PLANO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

O município não conta com Plano Municipal de Meio Ambiente aprovado, sendo que atualmente esta sendo elaborado pela prefeitura. Atualmente, as principais diretrizes sobre esta temática são as estabelecidas no Plano Diretor de Desenvolvimento do Município.

210

8.7. PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS

No existe no âmbito municipal um Plano de Recursos Hídricos sendo as principais diretrizes as estabelecidas no PDDM. No entanto a Agência de Água PCJ tem elaborado o Plano de Recursos Hídricos para a Bacia PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí), cuja última revisão corresponde ao período 2008-2011.

Neste documento é feita uma caracterização das bacias em termos socioeconômicos e físicos (com ênfase nos recursos hídricos), são apresentados um diagnóstico de situação e um prognóstico de demandas de água e cargas poluidoras, e finalmente é relacionado o plano de ações de curto, meio e longo prazo para atingir as metas desejadas. O plano estabelece que a prioridade de investimentos deva ser o aumento no atendimento da

coleta e tratamento de esgotos. No que tange diretamente com os sistemas de abastecimento o plano estabelece metas gradativas nos seguintes quesitos:

- Sistema de esgotamento sanitário:
 - % de coleta, afastamento e transporte de esgoto
 - % de tratamento de esgoto
 - % eficiência do tratamento
- Sistema de abastecimento de água:
 - % de perdas de água
 - Índice de perdas por ligação
 - Consumo per capita

Outras recomendações do plano são implementação de medidas não-estruturais que possam refletir no balanço entre a oferta e a demanda (por exemplo: Programa de Educação Ambiental), ou a continuidade de programas de recuperação de mata ciliar nas áreas de mananciais.

211

As metas a serem estabelecidas no Plano de Saneamento Básico Municipal nos quesitos mencionados deverão procurar ser compatíveis com as metas do Plano de Recursos Hídricos das Bacias PCJ, detalhadas a seguir:

METAS		2008-2011	2012-2015	Após 2016
		Curto	Médio	Longo
ESGOTOS	Coleta e afastamento de esgotos	95%	98%	100%
	Tratamento de efluentes urbanos	90%	95%	100%
	Eficiência no tratamento de efluentes	80%		95%
ÁGUA	Cobertura de abastecimento	99,5%		100%
	Controle de perdas globais	30%		25%
	Índice de perdas por ligação	Elaborar plano	300 l/lig/d	200 l/lig/d
	Consumo médio per capita	400 l/hab/d	375 l/hab/d	350 l/hab/d

8.8. PLANO GERAL DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

O plano de Ampliação da Produção trata-se de um estudo ainda em elaboração contratado pelo DAE para avaliação da situação do município quanto à disponibilidade de água para consumo, e prever as ações necessárias para adequação da oferta à demanda esperada. O Plano faz uma análise global da capacidade atual do sistema de produção, tanto no que diz respeito da disponibilidade hídrica dos mananciais e capacidades de captação, adução e tratamento do sistema.

Preliminarmente o estudo propõe ampliar o sistema de produção de água bruta através da exploração do manancial rio Piracicaba, e modificações na configuração do sistema orientadas à ampliação da distribuição na zona a leste da Rodovia dos Bandeirantes. Em termos gerais as proposições contemplam a ampliação da capacidade da ETA II até $1,0\text{m}^3/\text{s}$ e construção de uma nova captação no Piracicaba para abastecer esta ETA com essa vazão, destinando a captação Santa Alice para abastecimento exclusivo da ETA IV, ampliando a capacidade atual de adução de água bruta desde a captação para esta ETA, substituindo a linha de 630mm por uma nova adutora de 900mm.

212

Porem, o Plano não inclui um estudo populacional com projeções de população, nem estabelece uma delimitação em áreas de atendimento (ou sub-sistemas de abastecimento), o que é imprescindível para analisar a concepção geral do sistema e fazer as projeções das necessidades futuras de adução, reservação e distribuição.

Os resultados preliminares deste estudo quanto as necessidades de ampliação global da produção de água não são consistentes com os resultados apresentados neste relatório nos capítulos 2, 3 e 4. Considerando a relevância dos assuntos considerados, a falta de definição sobre a concepção geral do sistema, e a insuficiência de dados quantitativos sobre alguns parâmetros de relevância (população de projeto, consumos per capita, volume de perdas,

venda de água bruta, etc.) foi definido que o Plano de Saneamento não vai trabalhar sobre os resultados preliminares deste estudo.

8.9. PLANO DIRETOR DE ESGOTOS

O plano Diretor de Esgotos consolida a delimitação do perímetro urbano em sub-sistemas de esgotamento (coleta e tratamento) em função da topografia natural e infra-estruturas existentes. A partir destas áreas de planejamento são analisadas as necessidades quanto a linhas de condução de esgotos (interceptores e emissários), e localização e capacidade das ETEs que atenderam cada uma destas.

No total o Plano define 5 sub-sistemas e algumas áreas atendidas por soluções do tipo individual:

- Sub-Sistema Toledos I: abrange a parte alta do Ribeirão dos Toledos até o a ETE Toledos I.
- Sub-Sistema Balsa: atende a um área pequena ao nordeste da cidade (e recebe contribuições dos bairros conurbados da cidade de Americana).
- Sub-Sistema Barroirão: compreende toda a bacia do Córrego Barroirão, com exceção do bairro Dona Regina integrado ao Sistema Balsa.
- Sub-Sistema Toledos II: atende a bacia do córrego Mollón, Ponte Funda e Giovanetti, assim como a bacia do curso baixo do Ribeirão dos Toledos a jusante da ETE Toledos I.
- Sub-Sistema Cruzeiro do Sul: compreende a área do Cruzeiro do Sul, Chácara Paraíso, Chácara Pinheirinho, Vale das Cigarras e Caiubi.
- Áreas com soluções individuais: são os sistemas de esgotamento de Santo Antônio de Sapezeiro e Recanto das Andorinhas.

213

Atualmente, todos os sub-sistemas tem coleta e afastamento de esgotos. Os sub-sistemas Toledos I, Balsa e Cruzeiro do Sul ainda contam com estações de tratamento de esgotos operativas. O sub-sistema Barroirão não tem

tratamento de esgoto (com exceção da ETE Nova Conquista), estando a ETE Barroão em fase de construção a ETE, com previsão de entrar em operação em 2011. Já, o sub-sistema Toledos II tem projeto de estação de tratamento elaborado no âmbito do Plano Diretor de Esgotos, considerando uma etapa inicial de 120.000 habitantes e uma ampliação posterior para atender mais 30.000 habitantes; o projeto foi inscrito para a obtenção de fundos federais do PAC II.

Destaca-se a ausência de diretrizes relacionadas ao esgotamento das seguintes áreas do perímetro urbano: Glebas Califórnia e Chácara Beira Rio. Entende-se conveniente que as, mesmas, e toda a área do bacia do Córrego Santa Bárbara sejam incorporadas no sub-sistema Toledos II.

Entende-se que a concepção geral do sistema de esgotamento, junto com a delimitação dos sub-sistemas de esgotamento estabelecida no Plano Diretor de Esgotos é adequada, e o Plano de Saneamento vai ser desenvolvido sobre a mesma.

9. ALTERNATIVAS DE MODELOS DE GESTÃO PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9. ALTERNATIVAS DE MODELOS DE GESTÃO PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Como parte dos elementos que compõem as proposições para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, faz-se imprescindível tratar dos modelos institucionais para a prestação dos serviços, consoantes ao que dispõe a Lei 11.445/2007 e o Decreto 7.217/2010 que regulamenta a referida Lei.

O Decreto 7.217/2010 estabelece:

Art. 38. O titular poderá prestar os serviços de saneamento básico:

I - diretamente, por meio de órgão de sua administração direta ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta, facultado que contrate terceiros, no regime da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, para determinadas atividades;

216

II - de forma contratada:

a) indiretamente, mediante concessão ou permissão, sempre precedida de licitação na modalidade concorrência pública, no regime da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; ou

b) no âmbito de gestão associada de serviços públicos, mediante contrato de programa autorizado por contrato de consórcio público ou por convênio de cooperação entre entes federados, no regime da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005; ou

III - nos termos de lei do titular, mediante autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações, no regime previsto no art. 10, § 1o, da Lei no 11.445, de 2007, desde que os serviços se limitem a:

a) determinado condomínio; ou

b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

Parágrafo único. A autorização prevista no inciso III deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

Com base nas premissas do artigo 38, apresentamos a seguir um breve comparativo na visão jurídica e técnica-econômica, considerando os seguintes cenários aplicáveis a Santa Bárbara d'Oeste, onde destacamos:

- Serviços de administração direta – Autarquia Municipal;
- Serviços terceirizados:
 - No modelo de Contratação de Serviços;
 - No modelo de Concessão Pública;
 - No modelo de PPP (Parceria Público Privada);
- Serviços por contrato de programa entre entes federados.

217

9.2. SERVIÇOS DE ADMINISTRAÇÃO DIRETA – AUTARQUIA MUNICIPAL

A competência e responsabilidade pela correta, eficaz e adequada prestação dos serviços de saneamento básico, cuja titularidade é indubitavelmente estatal, cabe à municipalidade. No caso do Município de Santa Bárbara d'Oeste os serviços são realizados pelo DAE – Departamento de Água e Esgoto, que caracteriza-se por Autarquia Municipal, criada em 1985 pela Lei Municipal nº 1649/85, cuja função é operar, manter, conservar e explorar os serviços públicos de água e esgoto do município.

O modelo é comum em diversas cidades do país e, via de regra, apresentam-se como modelo de sucesso, tendo como vantagem a administração direta, e

autonomia financeira, com recursos arrecadados pela cobrança de tarifas de água e esgoto. No modelo de Autarquia, alguns serviços são terceirizados a partir de licitações públicas, porém a administração é caracterizada por atividades essenciais realizadas por funcionários próprios, contratados mediante concurso público.

A manutenção do modelo de gestão terá relação direta com os investimentos necessários para a “universalização” dos serviços, haja visto os investimentos previstos, lembrando sempre o caráter da sustentabilidade dos serviços a partir da cobrança de tarifas.

9.3. SERVIÇOS TERCEIRIZADOS

Outros modelos podem ser adotados com um nível de participação privada. Nestes casos, admite-se a transferência da sua execução à iniciativa privativa por delegação do Poder Público, sob a modalidade de alguns dos instrumentos que compreendem a forma de prestação por **terceirização** (via contrato de prestação de serviços, **concessão comum, parceria público-privada**), modalidades de *concessão patrocinada* ou *concessão administrativa*, e **consórcios públicos**.

218

A legislação a ser analisada abrange as Leis Federais n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 (Lei das Concessões e Permissões) e suas alterações posteriores, n.º 11.079, de 30 de dezembro de 2004 (Lei das PPP's) e suas alterações posteriores, lei n.º 11.107, de 06 de abril de 2005 (Lei dos Consórcios Públicos) e suas alterações posteriores, e lei n.º 11.445/2007, de 05 de janeiro de 2007 (marco regulatório e diretrizes nacionais para o saneamento básico) e suas alterações posteriores.

Primeiramente, para compreendermos a qualificação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, enquanto serviços públicos municipais, faz-se necessária a abordagem de seu conceito. O próprio Estado atribui ao serviço à qualidade de público, no momento da edição de normas

legais, vinculando a atividade a um regime de direito público. Passa-se então a deflagrar a titularidade intransferível do Estado, podendo executar os serviços públicos diretamente através de sua própria estrutura ou delegar/autorizar a terceiros, quando assim permitido em Lei, mediante uma das figuras acima, porém permanecerá na obrigação da direção, da regulação, da fiscalização e da adequada prestação dos serviços, porquanto titular absoluto desses serviços.

O conceito de serviço público vislumbra-se perfeitamente caracterizado por Celso Antonio Bandeira de Mello, para quem o serviço público:

“(...) é toda atividade de oferecimento de utilidade ou comodidade material destinada à satisfação da coletividade em geral, mas fruível singularmente pelos administrados, que o Estado assume como pertinente a seus deveres e presta por si mesmo ou por quem lhe faça às vezes, sob um regime de Direito Público - portanto, consagrador de prerrogativas de supremacia e de restrições especiais -, instituído em favor dos interesses definidos como público no sistema normativo.” (in Curso de Direito Administrativo. 14^a ed. São Paulo: Malheiros, 2002. p. 600).

219

Esta visão demonstra a submissão dos serviços públicos a um regime jurídico de Direito Público, cujos principais princípios são: supremacia do interesse público; dever inescusável do Estado de promover a prestação dos serviços públicos; continuidade; universalidade; modicidade das tarifas; e, controle da Administração Pública. Considerando o exposto, é inegável de que o abastecimento de água e esgotamento sanitário são serviços públicos, sendo que o Poder Público tem a obrigação na sua prestação, nos termos expressos do art. 175 da Constituição Federal de 1988, *in verbis*:

“Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.”

Vislumbra-se que a própria Carta Magna admite a concessão ou permissão dos serviços públicos, sempre através de licitação, como forma adequada de ofertar o referido serviço aos usuários munícipes.

Por sua vez o artigo 241 da Carta Magna, adiciona a possibilidade de serem celebrados consórcios públicos e convênios de cooperação, podendo assim operacionalizar a denominada gestão associada de serviços públicos, *in verbis*:

“Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.”

220

A Lei Federal n.º 9.074, de 07 de julho de 1995, e suas alterações posteriores, em especial no seu artigo 2º, destacam claramente a qualidade de serviço público de que são revestidos os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ao impor:

“Art.2º É vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios executarem obras e serviços públicos por meio de concessão e permissão de serviço público, sem lei que lhes autorize e fixe os termos, dispensada a lei autorizativa nos casos de saneamento básico e limpeza urbana e nos já referidos na Constituição Federal, nas Constituições Estaduais e nas Leis Orgânicas do Distrito Federal e Municípios, observado em qualquer caso, os termos da [Lei nº 8.987, de 1995](#).”

Denota-se também que referido dispositivo legal possibilita a concessão e permissão dos serviços públicos de limpeza urbana e de saneamento básico. Concluindo sobre a matéria, os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário não necessitam exclusiva e obrigatoriamente serem prestados pelo Poder Público, podendo delegar a terceiros a sua execução.

Com advento da Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais e o marco regulatório do saneamento básico no Brasil, a mesma não obsta a utilização das diversas formas de delegação para a prestação de serviços públicos relacionados ao saneamento básico, consoante o seu artigo 8º e o inciso II do artigo 9º, *in verbis*:

“CAPÍTULO II - DO EXERCÍCIO DA TITULARIDADE

Art. 8º Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.

221

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

(...)

II – prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

(..)”

Desta forma, consoante com o artigo 8º da Lei Federal n.º 11.445/2007 tem-se que a delegação dos serviços é uma faculdade e não gera obrigação da Administração, devendo apenas examinar quais os modelos e instrumentos de delegação que melhor coaduna com os objetivos da Administração Municipal.

No caso da Administração assumir diretamente a execução dos serviços não haverá a delegação do serviço público. Em se tratando de transferência da execução dos serviços de saneamento básico, em especial do abastecimento de água e esgotamento sanitário, entendemos serem viáveis as seguintes espécies de delegação, a saber:

9.3.1. SERVIÇOS TERCEIRIZADOS NO MODELO DE CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

Esta modalidade se constitui através de contrato de prestação de serviços vigente para cada exercício financeiro, através de licitação regida pela Lei Federal n.º 8.666/93 (Lei de Licitações).

Neste caso, o particular presta a atividade à Administração que lhe paga o valor definido em contrato, por cada exercício financeiro, não se exigindo do particular quaisquer investimentos mínimos, nem se vincula a remuneração devida a qualquer tipo de desempenho na prestação dos serviços. A remuneração é mediante tarifa a ser paga pelo munícipe usuário do serviço, e cobrada compulsoriamente pelo Poder Público.

222

Ressalta-se que os serviços objeto do presente trabalho se tratam de serviços de caráter continuado, cujos contratos possuem vigência em cada exercício financeiro e são passíveis de prorrogações até o limite de 60 (sessenta) meses, com fundamento no inciso II do artigo 57 da Lei Federal n.º 8.666/93 (Lei de Licitações).

9.3.2. SERVIÇOS TERCEIRIZADOS NO MODELO DE CONCESSÃO COMUM

A concessão comum implica a delegação de prestação do serviço público, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.

A remuneração é mediante tarifa paga à concessionária pelo usuário do serviço público delegado, não havendo investimento de recursos pelo Poder Concedente. A tarifa é fixada por ato próprio do Chefe do Poder Executivo, por Decreto Municipal.

As normas legais legislação que regulam a matéria das concessões tradicionais são: a Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores, denominada de Lei das Concessões e Permissões, que regulamentou o artigo 175 da Carta Magna; Lei Federal n.º 9.074, de 07 de julho de 1995, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões dos serviços públicos; e a Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico (marco regulatório).

Tem-se que o modelo de concessão não é homogêneo, e em cada caso é necessário determinar qual concessão de serviço público o Município ou Estado pretende adotar.

223

As concessões de serviço público refletem a função, e o papel que a sociedade e o Estado reservam para si próprios. Tal raciocínio se comprova com o advento das parcerias público-privadas, nas modalidades de concessão patrocinada e da concessão administrativa, introduzidas por intermédio da Lei Federal n.º 11.079, de 30 de dezembro de 2004, que trataremos no ponto seguinte.

Repita-se a disposição contida do art. 175 da Constituição Federal de 1988:

“Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.”

Verifica-se, portanto, a possibilidade de prestação de serviços públicos por meio de delegação à iniciativa privada, mediante concessão e permissão, previstas nos artigos 21, XI e XII, 25, §2º, 175 e 223 da Constituição Federal. O

Estado apenas delega ao particular a execução dos serviços públicos, enquanto fica sob seu poder-dever o controle, fiscalização, e até a própria fixação de tarifas a serem cobradas dos usuários.

De qualquer modo, deverá a Administração Pública assegurar uma prestação satisfatória, regular e acessível de serviços adequados à comunidade.

A Lei das Concessões e Permissões cita em seu artigo 6º, caput e §1º, o que se entende por “*serviço adequado*”:

“Art. 6o Toda concessão ou permissão pressupõe **a prestação de serviço adequado** ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido nesta Lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato.

§ 1º **Serviço adequado** é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.”

224

Entende-se de que devido à possibilidade de individualizar os usuários, e cobrar tarifas para custeio e remuneração do serviço, pode lançar licitação na modalidade de concorrência para concessão dos serviços públicos, recomendando a do tipo “MENOR TARIFA COBRADA AOS USUÁRIOS”, nos termos da legislação própria e com observância dos princípios da legalidade, moralidade, publicidade, igualdade, do julgamento por critérios objetivos e da vinculação ao instrumento convocatório.

Através deste tipo de licitação estar-se-ia assegurada, já em licitação, os princípios da modicidade de tarifas e da universalidade de sua prestação, já que a atividade é essencial.

Para tanto, o edital e minuta do futuro contrato deverão prever os direitos e obrigações dos usuários (art.7º e art.7º-A, da Lei 8.987/95); os critérios do

art.18 da Lei 8.987/95; as cláusulas essenciais dispostas nos artigos 23 e ss. da Lei 8.987/95; dos encargos do Poder Concedente (art. 29 da Lei 8.987/95); dos encargos da Concessionária (art. 31 da Lei 8.987/95); das causas de extinção da concessão (art. 35 e ss. da Lei 8.987/95).

O Município de Santa Bárbara d'Oeste, em adotando um modelo de concessão comum como forma de delegação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, deverá se atentar às regras, requisitos, formas e condições previstas na Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores.

Uma das vantagens do presente modelo de concessão tradicional seria a dispensa de investimentos do poder público, pois inexistente alocação de recursos públicos para firmar contrato de concessão, sejam eles de ordem orçamentária quanto financeira, resultando numa imensa vantagem ao Poder Público. Ou seja, de certa maneira resolveria o déficit encontrado mês a mês, pois a atividade seria custeada através de tarifa paga diretamente pelo usuário do serviço ao concessionário, a título de remuneração.

225

Porém, ao Município ainda restariam as obrigações e deveres de regular e fiscalizar os serviços concedidos.

Diante do exposto, poderão ser vantagens para adoção da concessão comum:

- Desonera recursos orçamentários e financeiros do Poder Público, podendo ser alocado em áreas estratégicas da Administração Municipal, pois as tarifas serão pagas pelos usuários dos serviços diretamente à Concessionária; e,
- Transfere a Concessionária a execução dos serviços públicos.

Além dos requisitos legais já elencados, deve a Administração observar o disposto na Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico (marco regulatório), em

especial, à obrigatoriedade de existência de um Plano Municipal de Saneamento Básico, a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato, e demais condições de validade dos contratos de concessão.

9.3.3. SERVIÇOS TERCEIRIZADOS NO MODELO DE PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS (PPP)

Introduzidas pela Lei Federal n.º 11.079, de 30 de dezembro de 2004, denominada de Lei das PPP's, foram instituídas para viabilizar a atração de capital privado para a execução de obras públicas e serviços públicos por meio de concessão, assim como para a prestação de serviços de que a Administração Pública seja usuária direta ou indireta, suprimindo a escassez de recursos públicos para investimentos.

As Parcerias Público-Privadas (PPP's) são firmadas por meio de contrato administrativo de concessão de serviços ou de obras públicas (art. 2º), precedido de licitação na modalidade de concorrência pública (art. 10º). Isto pressupõe o atendimento aos dispositivos da Lei Federal n.º 8.666/93 (Lei de Licitações) e da Lei Federal n.º 8.987/95 (Lei das Concessões) e suas respectivas alterações posteriores.

226

A Lei das PPP's fixa duas modalidades de parcerias, a saber:

- Concessão patrocinada: concessão de serviços ou de obras públicas que envolvam, além da tarifa paga pelo usuário, a contraprestação pecuniária do parceiro público ao ente privado (art. 2º, § 1º);
- Concessão administrativa: contrato de prestação de serviços de que a Administração seja usuária direta ou indireta (art. 2º, § 2º).

A Lei Federal nº 11.079/2004 é clara ao diferenciar a concessão de serviços da parceria público-privada da concessão de serviços públicos disciplinada pela

Lei Federal nº 8.987/95 pelo fato de que, na concessão da parceria público-privada há contraprestação pecuniária do parceiro público, a qual não há na concessão comum, existindo apenas a tarifa paga pelo usuário (art. 2º, § 3º).

A modalidade **concessão administrativa** difere da **concessão patrocinada** na medida em que nessa o usuário paga tarifa; naquela não há tal pagamento. Na concessão administrativa, o particular somente é remunerado pela Administração Pública. Assim, a concessão administrativa funciona tal qual uma concessão de serviço público precedida ou não de obra pública. No entanto, não há, aqui, a figura do usuário do serviço. Esse, em verdade, é a própria Administração Pública.

A PPP na modalidade de **concessão administrativa** é ideal para os casos em que existe dificuldade na cobrança direta dos usuários de tarifas, mas que se prefere que a atividade seja executada por empresas privadas, e não pelo Poder Público.

227

Ainda, ao vedar, no art. 2º, §4º da mesma lei, a formalização de parceria público-privada em certas hipóteses, a Lei das PPP's definiu as condições para que seja possível a sua formalização. Entre elas, tem-se que o valor a ser despendido nas PPP's deve ser superior a R\$ 20.000.000,00 (vinte milhões de reais), o prazo de vigência do contrato não pode ser inferior a 5 (cinco) anos nem superior a 35 (trinta e cinco) anos (art. 5º, inc. I) e não podem ser firmadas tendo por único objeto o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública. **Esses são requisitos comuns às duas modalidades de parceria público-privada.**

As diretrizes a serem observadas em todas as contratações de parcerias público-privadas estão bem definidas no art.4º da lei supra:

Art. 4º: Na contratação de parceria público-privada serão observadas as seguintes diretrizes:

- I – eficiência no cumprimento das missões de Estado e no emprego dos recursos da sociedade;
- II – respeito aos interesses e direitos dos destinatários dos serviços e dos entes privados incumbidos da sua execução;
- III – indelegabilidade das funções de regulação, jurisdicional, do exercício do poder de polícia e de outras atividades exclusivas do Estado;
- IV – responsabilidade fiscal na celebração e execução das parcerias;
- V – transparência dos procedimentos e das decisões;
- VI – repartição objetiva de riscos entre as partes;
- VII – sustentabilidade financeira e vantagens socioeconômicas dos projetos de parceria.

O jurista Carlos Ari Sunfeld aponta riscos que um programa de parceria público-privada poderá representar:

228

“O primeiro é o comprometimento irresponsável de recursos públicos futuros, seja pela assunção de compromissos impagáveis, seja pela escolha de projetos não-prioritários. (...) o segundo risco é o de, por pressa ou incapacidade técnica, a Administração comprometer-se com contratações de longo prazo mal-planejadas e estruturadas. (...) A opção entre um contrato PPP e um contrato administrativo comum exige a comparação dos ônus e vantagens de cada um, a partir de elementos sólidos. (...) o terceiro risco é o abuso populista no patrocínio estatal das concessões. Os serviços públicos econômicos (telecomunicações, energia elétrica, saneamento, transporte coletivo, rodovias pedagiadas, etc.) geram valor econômico individualizado para seus usuários. Por isso, tem

sentido que arquem com o custo respectivo, por meio da tarifa. As concessões de serviço público são viáveis justamente por isto: pela existência de usuários com interesse e capacidade econômica de fruir os serviços. Mas é claro que grupos organizados sempre lutam para aumentar suas vantagens econômicas; daí a permanente crítica contra as tarifas de serviços públicos. Os governantes populistas são muito sensíveis a essas pressões e, podendo, tenderão sempre a conter reajustes tarifários e criar isenções para segmentos de usuários, transferindo os ônus respectivos para quem não vota em eleições: os cofres públicos. A concessão patrocinada, se tem valor e importância inegáveis, é também instrumento potencial desse desvio. (...) O quarto risco de um programa de parcerias é o de desvio no uso da concessão administrativa. Essa nova modalidade contratual foi inventada para permitir que o prestador de serviço financie a criação de infra-estrutura pública, fazendo investimentos amortizáveis paulatinamente pela Administração (...) É previsível, porém, que o interesse de certos administradores e empresas gere uma luta pelo afrouxamento dos conceitos, por via de interpretação, de modo a usar-se a concessão administrativa nas mesmíssimas situações em que sempre se empregou o contrato administrativo de serviços da Lei de Licitações. Se a manobra vingar, teremos absurdos contratos de vigilância ou limpeza de prédio público, de consultoria econômica, de manutenção de equipamentos, etc., tudo por 10, 20 ou 30 anos, sem que investimento algum justifique essa longa duração.” (grifo nosso).

9.4. SERVIÇOS POR CONTRATO DE PROGRAMA ENTRE ENTES FEDERADOS

Nesta modalidade o Município de Santa Bárbara d'Oeste estabelecerá parceria com entes federados de forma a estabelecer regras de gestão por meio de contrato de programa. Esta associação poderá estar relacionada a municípios vizinhos, na forma de consórcio, ou a Sabesp, como parceria para gestão associada dos serviços.

Por fim, destacamos que o assunto ora tratado representa fundamental importância para a tomada de decisão do poder público, pois permitirá a definição do modelo institucional que permitirá o atendimento das ações previstas e seus respectivos prazos, em busca da universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Santa Bárbara d'Oeste.

A base para a decisão do modelo a adotar, o qual está fortemente configurado na manutenção de administração direta através de Autarquia Municipal – DAE Santa Bárbara D'Oeste, deverá ser objeto de definição a partir das ações imediatas e de curto, médio e longo prazo classificadas.

230

10. ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES

10. ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES

O DAE vem dando especial importância à realização de obras e projetos para a melhora nos serviços tanto de água quanto de esgoto, visando melhorar a gestão no sistema de abastecimento de água e ampliar a cobertura do tratamento de esgoto com o objetivo de universalizar o saneamento básico no município.

O presente capítulo apresenta uma relação dos principais estudos e projetos em andamento ou elaboração, relacionados direta ou indiretamente com a área de planejamento e operação dos sistemas de saneamento existentes, e que serviram como balizadores para o desenvolvimento deste Plano de Saneamento.

Detalhes sobre a situação de cada projeto, custos, origem do financiamento e previsão de execução estão sendo coletados junto ao DAE.

10.1. OBRAS EM ANDAMENTO

232

• OBRAS DO PAC 1 – PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

O Programa de Aceleração do Crescimento (mais conhecido como PAC), lançado em 28 de janeiro de 2007, é um programa do governo federal brasileiro que engloba um conjunto de políticas econômicas, planejadas para os quatro anos seguintes, e que tem como objetivo acelerar o crescimento econômico do Brasil, prevendo investimentos totais de R\$ 503,9 bilhões até 2010, sendo uma de suas prioridades o investimento em infra-estrutura, em áreas como saneamento, habitação, transporte, energia e recursos hídricos, entre outros. Esta primeira fase do programa é conhecida como PAC-1; a segunda fase a ser iniciada em 2011, com investimento da ordem de R\$ 1,5 trilhões, é denominado PAC-2.

Em Santa Bárbara d'Oeste, as obras do PAC 1, compreendem a construção de cinco novos reservatórios, Cruzeiro do Sul, Distrito Industrial II, Santa Rita, Vila

Rica e Jardim Europa, além da ampliação da ETA IV, elevando sua capacidade de 300 l/s para 800 l/s.

Atualmente grande parte das obras desse programa já foram concluídas.

- **AMPLIAÇÃO DA ETE TOLEDOS 1**

A ampliação da ETE Toledos 1 compreende a instalação de 3 novos flotadores de esgoto, bem como a implantação de um compacto sistema de tratamento, viabilizando a melhoria na qualidade dos efluentes e ampliando a sua capacidade de atendimento em 25%, atendendo aproximadamente 100.000 habitantes ao final da ampliação. A capacidade final de tratamento vai ser de 250 l/s.

- **CONSTRUÇÃO DA ETE BARROÇÃO**

A construção da ETE Barroção, que ampliará o atendimento de tratamento de esgotos no município, quando estiver ativa tratará cerca de 130 l/s, o que representa aproximadamente 60.000 habitantes segundo estimativas do projeto, informadas pelo DAE.

233

- **OBRAS DE TROCA DE REDES**

Programa de substituição de redes de abastecimento de ferro para redes duplas de PEAD, na região central de Santa Bárbara d'Oeste.

- **CONSTRUÇÃO DE REDE DE ESGOTO NO RECREIO PARAÍSO**

Construção de rede de esgoto para o bairro Recreio Paraíso, que levará o esgoto do conjunto de chácaras até a ETE Cruzeiro do Sul, para tratamento.

10.2. PROJETOS EXISTENTES

- **ESTUDOS E PROJETO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS TOLEDOS II**

Compreende o estudo e a concepção do sistema de tratamento de esgotos Toledos II, elaborado pela STS – Engenharia Ltda., contemplando o estudo

populacional do município e da bacia de aporte à estação, análises de consumo e projeções de vazões de esgoto, análises de capacidade de autodepuração do curso receptor Rio Piracicaba, e análises de alternativas.

O Estudo considerou o atendimento de 100% da população urbana de Santa Bárbara d'Oeste, admitindo um coeficiente de retorno de 80% da vazão de água distribuída para o consumo, sendo admitido um consumo per capita de 200 L/hab.dia..

Em função da grande extensão de rede coletora em material cerâmico, cerca de 220 km, foi considerada no referido Estudo uma vazão de infiltração na ordem de 0,30 L/s.km.

Considerando uma população de projeto igual a 94.346 habitantes foram determinadas as seguintes contribuições sanitárias para o horizonte de projeto – ano 2030:

- $Q_{MÍN} = 217,55 \text{ L/s};$
- $Q_{MÉD} = 327,23 \text{ L/s};$
- $Q_{MÁX \text{ DIA}} = 371,10 \text{ L/s};$
- $Q_{MÁX \text{ HORA}} = 502,71 \text{ L/s}.$

234

A área total de projeto totaliza 3.806,45 ha, constituída por 13 (treze) sub-bacias de contribuição sanitária, com as seguintes características:

SUB-BACIAS	Área		População	Densidade Líquida		População
	Total (ha)	Urbanizada (ha)	Início de Plano (hab)	Atual (hab/ha)	Saturação (hab/ha)	Saturação (hab.)
Ponte Funda	808,9	329,6	15.742	47,77	55	18.126
Giovanetti	286,7	159,4	3.134	19,66	30	4.781
Mollon	763,7	499,4	56.255	112,65	130	64.917
31 de Março	68,2	45,7	3.252	71,16	90	4.113
SESI	99,1	29,6	2.059	69,68	90	2.660
Jardim Batagin	39,2	30,8	2.716	88,18	110	3.388
Sampaio	163,7	154,9	7.387	47,7	60	9.292
Furlan	72,3	45,5	3.299	72,46	90	4.098
CETEP	97,8	0,0	0	0		
UNIMEP	200,4	20,0	0	0		
Glebas Califórnia	65,8	32,8	195	5,95	50	1.640
C. Santa Bárbara	1067,0	0,0	0	0		
Beira Rio	73,8	18,3	307	16,82	90	1.643
Total	3806,5	1365,8	94.346	69,08	83,95	114.658

Com relação à população de saturação, a área de projeto apresenta as seguintes características para cada sub-bacia sanitária:

Sub-bacias	População Saturação		
	Área Urbanizada (hab)	Área de Expansão (hab)	Área total (hab)
Ponte Funda	18.126	15.290	33.416
Giovanetti	4.781	9.106	13.887
Mollon	64.917	21.477	86.394
31 de Março	4.113	903	5.016
SESI	2.660	1.506	4.166
Jardim Batagin	3.388	684	4.072
Sampaio	9.292	428	9.720
Furlan	4.098	2.163	6.261
CETEP	-	3.218	3.218
UNIMEP	-	4.378	4.378
Glebas Califórnia	1.640	1.496	3.136
C. Santa Bárbara	-	51.905	51.905
Beira Rio	1.643	4.489	6.132
Total	114.658	117.043	231.701

235

O Estudo prevê 3 (três) alternativas para o tratamento dos esgotos sanitários coletado, a saber:

- Sistema de lodos ativados com aeração prolongada de fluxo contínuo
- Sistema de lodos ativados convencional

- Reatores UASB seguidos de lodos ativados

Segundo o Estudo realizado pela STE, o grau de tratamento das ETE's deverá atender as disposições da Resolução CONAMA 357, de 17/03/2005. Dadas as características do Ribeirão dos Toledos nos prováveis pontos de lançamento de efluentes tratados, as estações de tratamento deverão apresentar, pelo menos, as seguintes características básicas:

- Remoção de DBO5 > 90;
- Permitir a nitrificação do efluente;
- Dispor de unidade de desinfecção (remoção de coliformes);
- OD > 5 mg/l no corpo receptor após mistura com efluente tratado em qualquer ponto a jusante do lançamento.

Das alternativas de tratamento avaliadas foi cotejado o Sistema de Lodos Ativados com Aeração Prolongada de Fluxo Contínuo, projetado com quatro módulos para atender uma população de 150.000 habitantes. Assim, será possível a construção numa primeira etapa de três módulos para atender uma população de 120.000 habitantes.

236

Foi projetada uma estação elevatória de esgoto em área localizada na margem esquerda do Ribeirão dos Toledos, que recalcará os esgotos até a ETE projetada na margem direita do Ribeirão dos Toledos (desenho HID-05).

A elevatória será composta por duas estruturas principais: gradeamento de sólidos grosseiros e elevatória propriamente dita. O gradeamento grosseiro será localizado na entrada da estação elevatória de esgoto bruto, com função de reter sólidos com diâmetro médio acima de 20 mm, protegendo as instalações a jusante, principalmente os conjuntos de recalque da elevatória. O sistema de gradeamento será composto por duas grades verticais, de limpeza mecanizada, instaladas em câmaras individuais e isoladas. Cada câmara será equipada

com comportas de duplo sentido de fluxo na entrada e saída, de tal forma que a grade localizada em seu interior possa ser isolada do fluxo de escoamento.

A elevatória no que se refere a sua concepção será projetada com um poço de sucção de esgoto e um poço seco, onde serão instaladas bombas centrífugas de eixo horizontal com sucção afogada. Basicamente, a elevatória terá quatro conjuntos de recalque de esgoto, sendo um reserva, extensão de 400 metros com diâmetro 600 mm em ferro fundido dúctil.

O afastamento do esgoto sanitário da área de projeto deverá ocorrer através de coletores tronco, com extensão total de 7860 metros, sendo 7176 metros ao longo da margem esquerda do Ribeirão dos Toledos e 684 metros em sua margem direita.

O caminhamento proposto deverá ser executado, em sua maior parte, com tubos de concreto armado, para condução de esgotos sanitários, com extremidades com ponta e bolsa e junta elástica, classe EA-2 da NBR-8890 da ABNT. Os trechos iniciais dos coletores serão executados com tubos de PVC rígido para esgoto sanitário, com ponta e bolsa e junta elástica, NBR 7362 da ABNT. A declividade mínima será de 0,05%, com a vazão máxima horária de 737,76 l/s e mínima de 317,68 l/s.

237

Foram consideradas cinco travessias no Ribeirão dos Toledos e uma travessia na rodovia Santa Bárbara-Iracemápolis (SP-306).

• PROJETO DE SETORIZAÇÃO DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O DAE promoveu a elaboração de um projeto de setorização do sistema de abastecimento, o qual já foi concluído, para adequação de pressões, gestão do abastecimento e controle de perdas. O detalhamento do projeto é apresentado no capítulo 12.

- **PROJETO DE NOVA ADUTORA PARA A ETA IV**

O projeto prevê a construção de uma nova adutora de DN 900mm desde a captação Santa Alice até a ETA IV, para aumentar a vazão de adução e compatibilizá-la com a capacidade da ETA.

10.3. OUTROS PROJETOS PREVISTOS OU EM ELABORAÇÃO

- **ESTUDO PRELIMINAR DE MELHORIAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO**

O DAE contratou no mês de maio a elaboração de um projeto para estudar alternativas de ampliação do sistema produtor de água bruta. O estudo analisa as atuais condições do sistema produtor e sua capacidade máxima de produção, comparando-as com as necessidades futuras.

Este estudo aponta que a cidade está passando por uma fase de elevado crescimento populacional e prevê que, na medida em que os vazios atuais na zona central do perímetro urbano sejam ocupados, o foco do crescimento será deslocado gradualmente para a zona a leste da Rodovia dos Bandeirantes.

238

O estudo também concluiu que o atual manancial está sendo explorado quase a sua capacidade máxima, e não permitirá ampliar a produção de água bruta para fazer frente as demandas futuras. Portanto, propõe-se ampliar o sistema de produção de água bruta através da exploração do manancial rio Piracicaba, e modificações na configuração do sistema visando ampliar a distribuição na zona a leste da Rodovia dos Bandeirantes.

Em termos gerais as proposições contemplam ampliar a capacidade da ETA II para uma vazão total de 1,0 m³/s e construção de uma nova captação no rio Piracicaba para abastecer esta ETA, e destinar a captação Santa Alice para o abastecimento exclusivo da ETA IV, adequando a capacidade de adução de água bruta através da construção de uma nova adutora de 900mm em substituição da atual linha de 630mm, que será destinada a distribuição de água tratada.

- **CONSTRUÇÃO DE NOVOS RESERVATÓRIOS**

O DAE esta implantando em seu sistema de abastecimento, dois novos reservatórios, Dona Margarida e Cintec.

- **OBRAS DO PAC 2**

As obras do PAC 2 compreende:

- Sistema ETA II: Troca de adutora para PEAD, que abastece o reservatório Cruzeiro do Sul e ampliação de reservação de acréscimo de 2.000 m³;
- Sistema ETA VI: Troca da adutora de água bruta da captação Santa Alice, e das adutoras que abastecem os reservatórios 31 de Março e Amélia; e ampliação da reservação, com a implantação de um reservatório de concreto armado de 2.000 m³ e um reservatório elevado duplo de fibra de vidro de 500 m³;
- No sistema Solaris, será acrescentado um conjunto de reservatórios apoiado e elevado, ampliando em 1.850 m³ da capacidade total;
- No sistema Amélia, será acrescentado um reservatório elevado duplo de fibra, permitindo reservar 500 m³ a mais da capacidade atual;
- No sistema Palmeiras, será acrescentado um reservatório elevado duplo de fibra, ampliando a capacidade de reservação em 500m³ da capacidade atual;
- Implantação da ETE Toledos II (lodos ativados) que permitira tratar uma população equivalente aproximada de 100.000 habitantes;
- No sistema ETE Toledos I a implantação de tratamento terciário de esgoto;
- Implantação de sistema de afastamento, recalque e tratamento de efluentes industriais;

239

- **PROJETO PARA RECUPERAÇÃO DE ÁGUA DE LAVAGEM NAS ETAS**

Com a intenção de reduzir a necessidade de captação de água para as ETAs e melhorar as condições ambientais dos corpos de água, o DAE pretende implantar projetos de recuperação da água de lavagem dos filtros nas ETAs.

O sistema de recuperação de água de lavagem na ETA IV já está em funcionamento.

- **PROJETO PARA RECUPERAÇÃO DE ADUTORA PARA A ETA II**

O DAE vem analisando a possibilidade de realizar trabalhos de recuperação desta adutora de ferro fundido de 700 mm que atualmente apresenta um grau importante de incrustação interna.

- **CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NO CÓRREGO ARAÇARIGUAMA**

O DAE está elaborando o projeto para a construção de uma barragem neste córrego que permita regular as vazões a manter uma reserva adicional de água.

240

10.4. PROGRAMA REÁGUA PARA REDUÇÃO DE PERDAS

O DAE Santa Bárbara d'Oeste encontra-se inscrito e classificado para participar do Programa REÁGUA – Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas, promovido pela Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (SSE) e financiado com recursos do Banco Mundial.

Este programa prevê que os projetos tenham sua remuneração vinculada aos resultados a serem alcançados pelos Prestadores inscritos (Modelo de Performance).

O quadro a seguir apresenta resumidamente, o conjunto de ações a serem implementadas pelo DAE, para a realização do Projeto de Controle de Perdas inscrito no REÁGUA, visando o alcance das metas comprometidas junto à SSE.

MEDIDAS	QUANTIDADE /UNIDADE
A.1 Revisão e reestruturação de procedimentos e métodos rotineiros de trabalho	
A.1.10 Redução do tempo de reparo de vazamentos de redes e ramais	5,00 vb
A.2 Programa de capacitação	
A.2.1 Gestão de perdas na concepção da Força Tarefa da IWA	1 evento
A.2.2 Macromedição, automação, telemetria, telecomando, telesupervisão	1 evento
A.2.3 Sistema cadastral técnico, GIS e modelagem hidráulica na operação	1 evento
A.2.4 Gestão de projetos	1 evento
A.2.5 Detecção de vazamentos não visíveis	1 evento
A.2.6 Assentamento de redes	1 evento
A.2.7 Assentamento de ramais	1 evento
B.1 Desenvolvimento de instrumentos de controle operacional para sistemas distribuidores e do gerenciamento da infra-estrutura a montante de DMC - Distritos de Medição e Controle	
B.1.1 Instalação de macromedidor de vazão, completo com abrigo e acessórios (estação de medição de vazão)	7,00 und.
B.1.2 Instalação de equipamentos sensor e transmissor de pressão (estação de medição de pressão)	24,00 und.
B.1.7 Implantação de VRP pressão fixa na saída, inclusive by pass e abrigo (estação de rebaixamento de pressão)	4,00 und.
B.2 Implantação de Distritos de Medição e Controle (DMC) como estratégia de gerenciamento de perdas	
B.2.1 Setorização de DMC (inclusive reforço de rede e interligações quando necessário)	6,00 und.
B.2.2 - Implantação de medições permanentes de vazão e pressão	24,00 und.

241

Tabela 44 – Medidas do Projeto de Controle de Perdas. (Fonte: REÁGUA).

A seguir são apresentados, na forma estabelecida pelo projeto, o Diagnóstico atual de perdas do sistema de abastecimento de água de Santa Bárbara d'Oeste, bem como a meta comprometida junto à SSE, para a remuneração a ser alcançada.

Estabelecimento de metas			
DE:	01/01/08	até	31/12/08 12 meses
INFORMAÇÕES DA PROPONENTE DA LINHA DE BASE NA ÁREA DE CONTROLE			
PERDAS REAIS			CONDIÇÕES INICIAIS E FINAIS DE CONTORNO
Parâmetros	Valores	Unid	
Perdas Reais Anuais	5.863.987	m³/ano	
Margem de erro (+/-)	24,1%	%	
Valor mínimo	4.450.766	m³/ano	
Valor máximo	7.277.208	m³/ano	
Número de ligações reais (AC)	55.220	unid	
Margem de erro (+/-)	5,0%	%	
Valor máximo	52.459	unid	
Valor mínimo	57.981	unid	
INDICADOR DE PERDAS REAIS DA LINHA DE BASE L/lig/dia			
Perdas reais por ligação (q.s.p.)	288	L/lig/dia	
Margem de erro (+/-)	26,00%	%	
Valor mínimo	213	L/lig/dia	
Valor máximo	363	L/lig/dia	
Obs: q.s.p. = quando o sistema está pressurizado AC = Área de Controle. A área de controle é maior ou igual a área de intervenção.			
INDICADOR DE PERDAS REAIS A ATINGIR L/lig/dia			
Perdas reais por ligação (q.s.p.)	225	L/lig/dia	
Margem de erro (+/-)	15,00%	%	
Valor mínimo	191	L/lig/dia	
Valor máximo	259	L/lig/dia	

Figura 181 – Informações das Metas Relacionadas ao Projeto de Controle de Perdas (Fonte: REAGUA)

242

10.5. RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR EM MANANCIAIS

O DAE está realizando a recuperação da mata ciliar nas áreas de mananciais do município, onde está sendo disponibilizada uma equipe específica para a condução do programa.

São Paulo, 20 de Abril de 2011.

B&B Engenharia Ltda.

CREA: 0706617

EQUIPE RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DESENVOLVIDOS

- Luís Guilherme de Carvalho Bechuate
- Eduardo Augusto Ribeiro Bulhões
- Matías Moreno Jauge
- Cintia Yuri Matsuguma
- Cesar Augusto Arenhart
- Ricardo Maciel
- Mariana de Souza Barros