b&b engenharia

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:

DAE SANTA BÁRBARA D'OESTE

Elaboração:

b&b engenharia

b&b engenharia

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.

b&b engenharia

Indice Analítico

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

Indice 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 politicas 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:

Nivel 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	-

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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 n° 9.433/97, a Lei Estadual Paulista n° 7.633/91 (CBH – PCJ), e a Lei Estadual Mineira n° 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.

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 n° 8.275/93 e reorganizada pelos Decretos n° 47.906/03, n° 51.460/07 e n° 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 n° 32.955/91.

A CETESB, criada pelo Decreto n° 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 n° 1.649 de 30 de Dezembro de 1985.

1.2. LEGISLAÇÃO E NORMAS

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

Nivel Administrativo	Saneamento Básico	Gestão de Recursos Hídricos
FEDERAL	Constituição 1988	
	Lei n° 10.257	Decreto n° 24.643
	Lei n° 11.445 de 07	Lei n° 9.433
	Portaria MS n° 518/04	Lei n° 9.984
	-	Resolução CONAMA n° 05/88
	-	Resolução CONAMA n° 020/86
	-	-
ESTADUAL	Constituição Paulista 1989	
	Lei Estadual n° 997/76	Lei nº 1.350/51
	Decreto Estadual n° 8.468	Lei nº 7.663/91
	Decreto Estadual n° 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 n°028	-
	Lei Municipal nº 1649/85	-
	Lei Municipal n° 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 n° 10.257 de 10 de Julho de 2001, e a Lei n° 11.445 de 05 de Janeiro de 2007, que apresenta as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e a portaria MS n° 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 n° 24.643 de 10 de julho de 1934, e a Lei n° 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e que é complementada pela Lei n° 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 n° 020/86 e 05/88 que regulamentam o licenciamento de obras de saneamento básico e estabelecem a classificação das águas do Território Nacional respectivamente.

- **NÍVEL ESTADUAL**

No âmbito estadual encontram-se, além da Constituição Paulista de 1989, a Lei n° 997 junto com o Decreto n° 8.468 e atualizações que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, e o Decreto n° 47.400 que dispõe sobre o Licenciamento Ambiental, e a Lei Estadual n° 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 n°028 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.

- **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;

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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;

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

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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:

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:

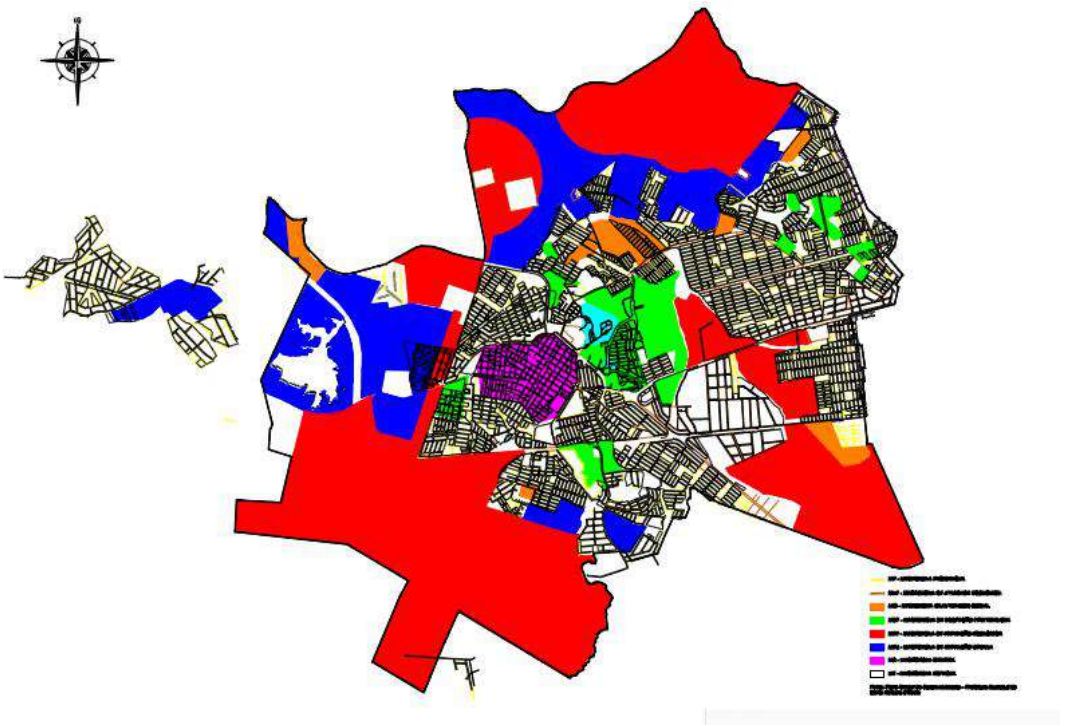


Figura 1 - Mapa Temático do Macrozoneamento do município de Santa Bárbara d'Oeste. (Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de SBO)

- 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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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° 45' 14" de latitude sul e 44° 57' 46" de longitude oeste do Meridiano de Greenwich.

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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.

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 n° 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 da 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).

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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.

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.

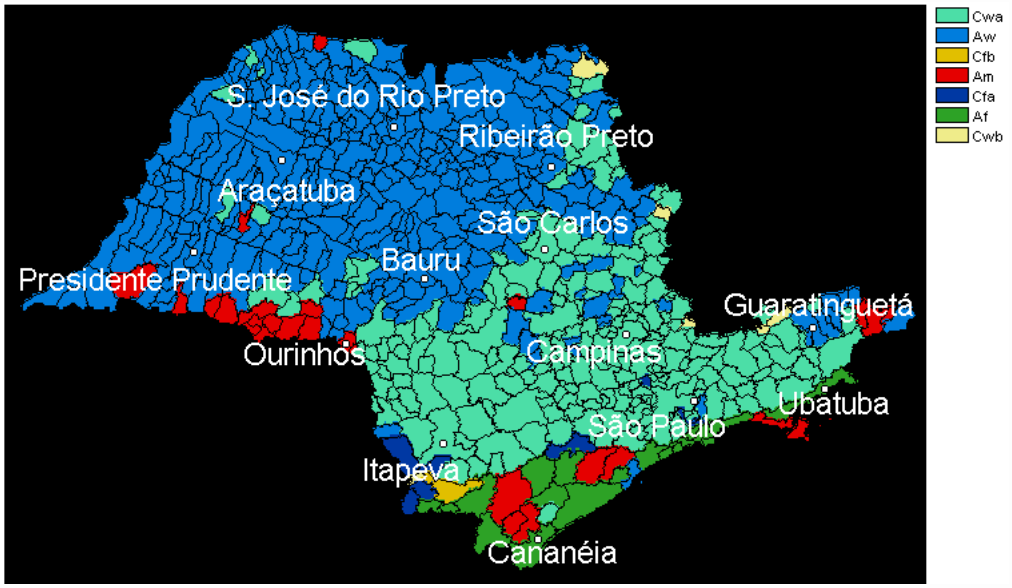


Figura 7 - Classificação climática de Köppen-Geiger (Fonte: CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura – UNICAMP.)

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.

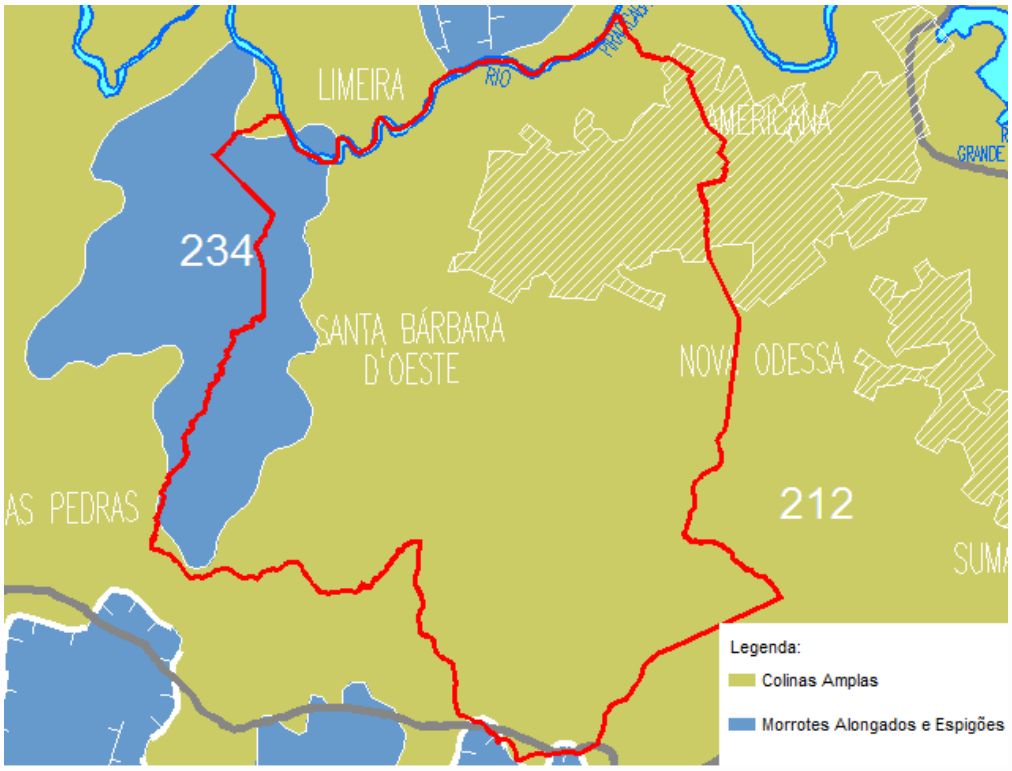


Figura 8 - Mapa de geomorfologia no município (Fonte: Comitê PCJ).

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 subsuperficie o teor de argila encontrado é de médio a alto.

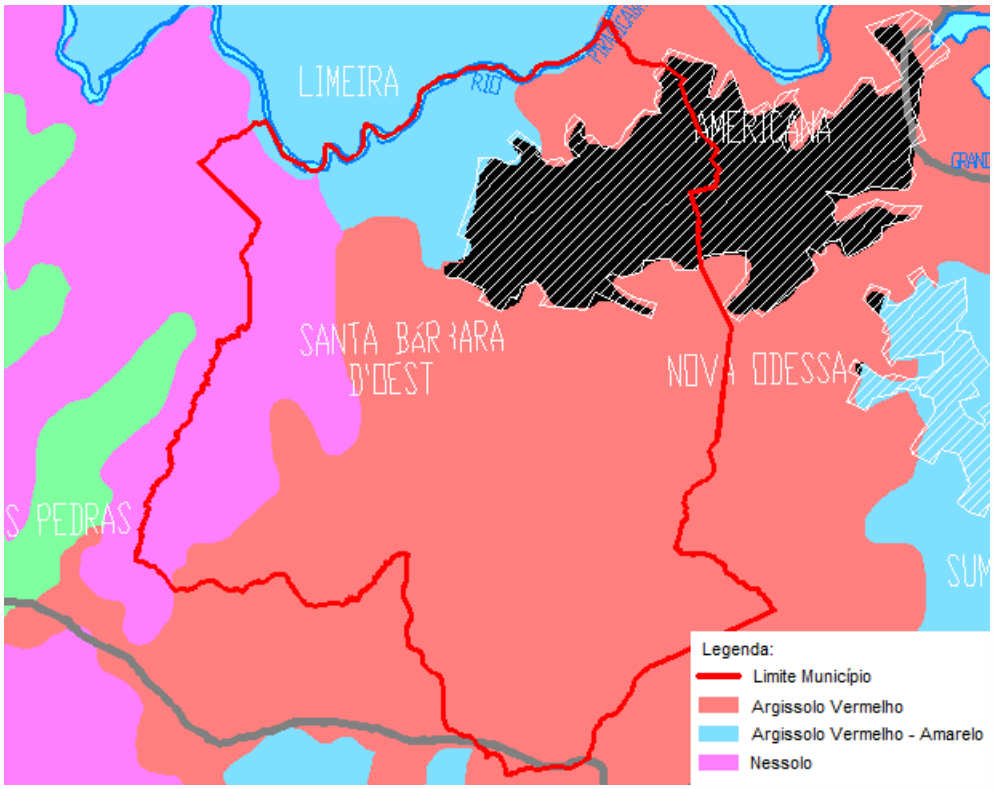


Figura 9 - Mapa de Pedologia do município de Santa Bárbara d'Oeste (Fonte: Comitê PCJ).

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 (JKβ) - 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 arroxeada 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.

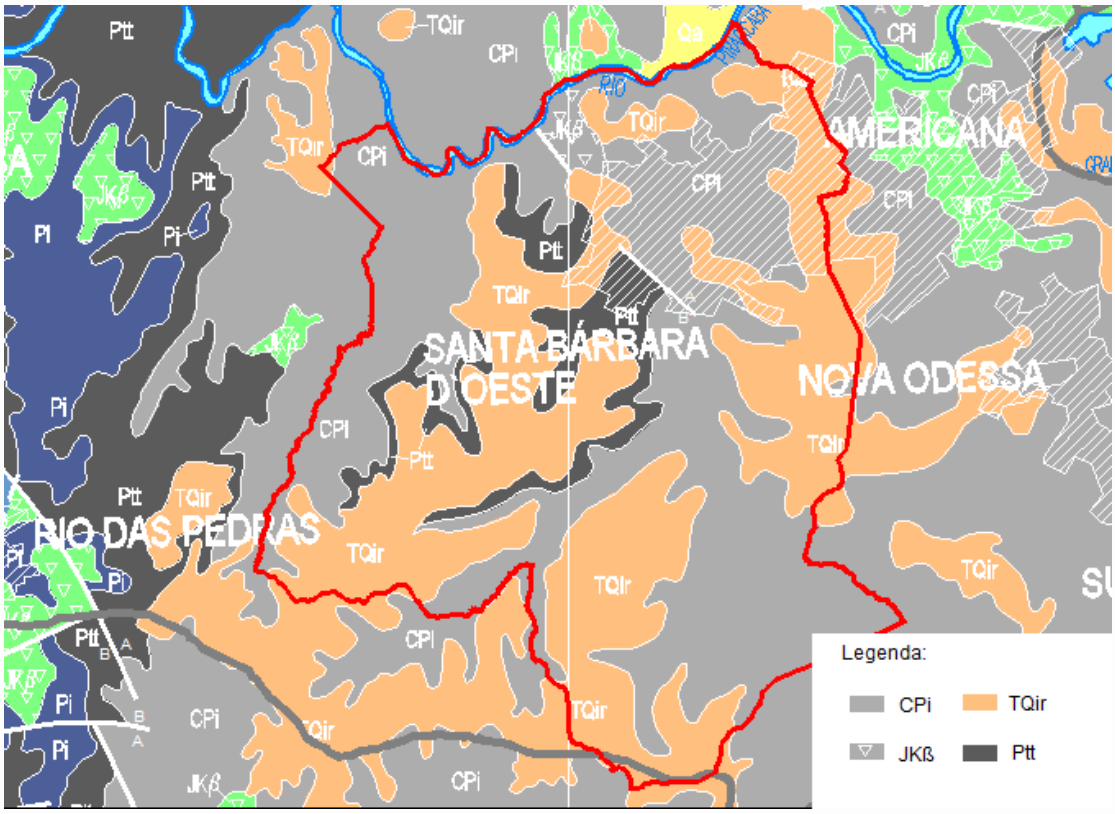


Figura 10 - Mapa de Geologia no município (Fonte: Comitê PCJ.)

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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.

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

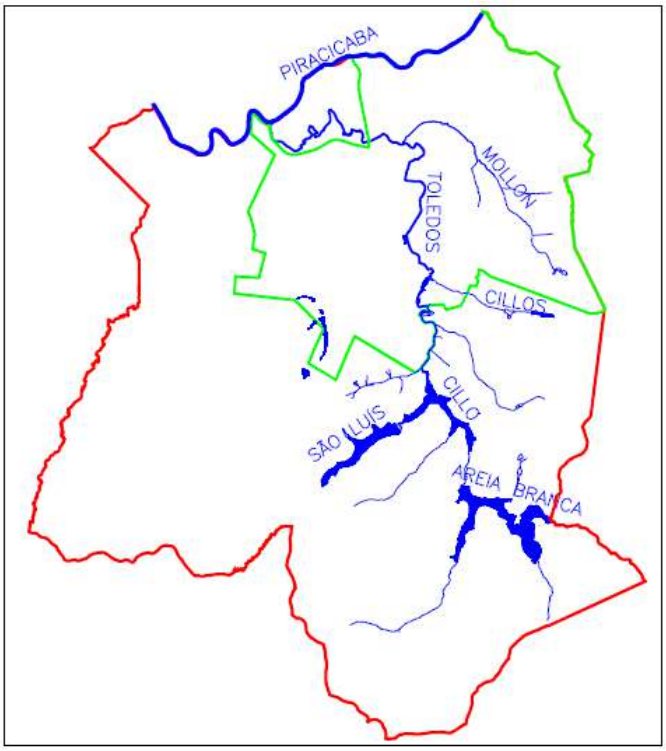


Figura 12 - Mapa da hidrologia do município de Santa Bárbara d'Oeste.

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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 principias 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.

A seguir são apresentadas as bacias dos reservatórios:

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

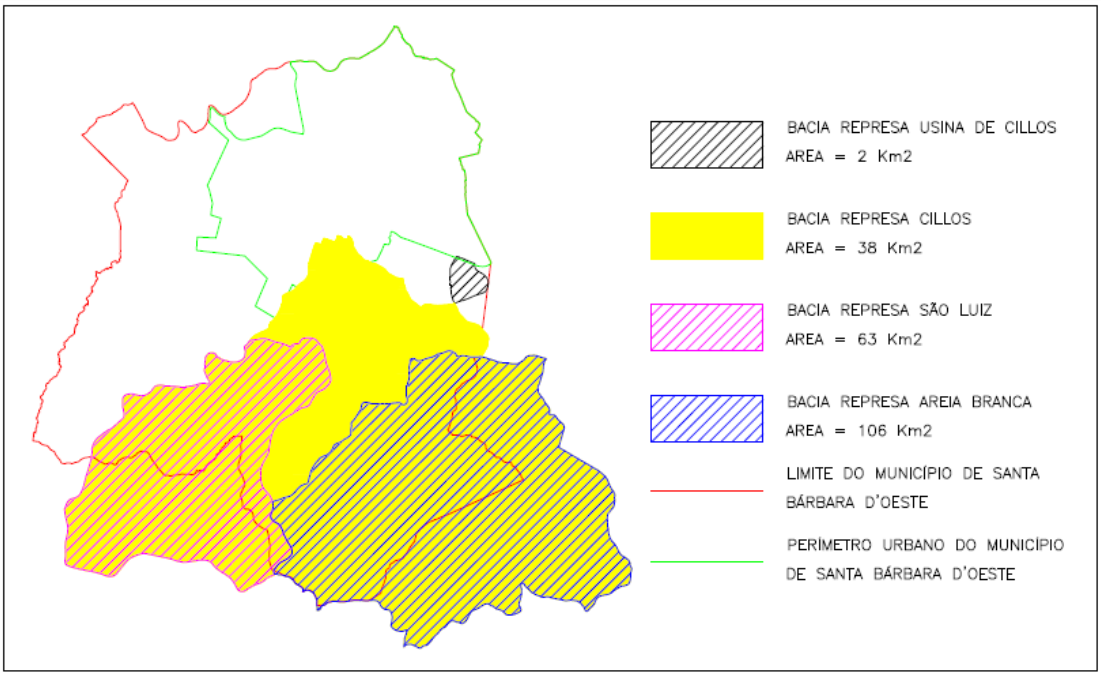


Figura 13 - Mapa das bacias hidrográficas da região de Santa Bárbara d'Oeste. (Fonte: DAE SBO)

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 Barrocão	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 Dágua	8,13
Córrego do Romeiro	4,41
Córrego Toledinhos	2,89
Córrego Cillos	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 n° 9.034 de 27 de dezembro de 1994, a divisão do Estado de São Paulo em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs).

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 - Jacareí).

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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 Jundiaí.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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 - Jacareí, Camunducaia e Atibaia.

Figura 16 - Composição da Bacia do Rio Piracaia (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 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 aqüíferos subterrâneos compreendem os sistemas as seguir destacados:

- Sistema Aqüífero Tubarão – Formado por rochas sedimentares heterogêneas, pois possui camadas arenosas, siltosas e argilosas, tem área de 550 km², com cerca de 600 km de extensão. Localizado entre Campinas e Piracicaba, o aqüífero 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 Aqüífero 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 Aqüífero Botucatu juntamente com o Aqüífero Pirambóia, formam o Aqüífero Guarani.
- Sistema Aqüífero Itararé – Formado por rochas sedimentares, possui 200 km², com produtividade dos poços variando de 500 a 700 l/h.

Sistema Aqüífero 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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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	Superficias	4	949	66%
	Subterráneas	13	34	2%
INDUSTRIAL	Superficias	27	72	5%
	Subterráneas	63	333	23%
OUTROS	Superficias	10	12	1%
	Subterráneas	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.

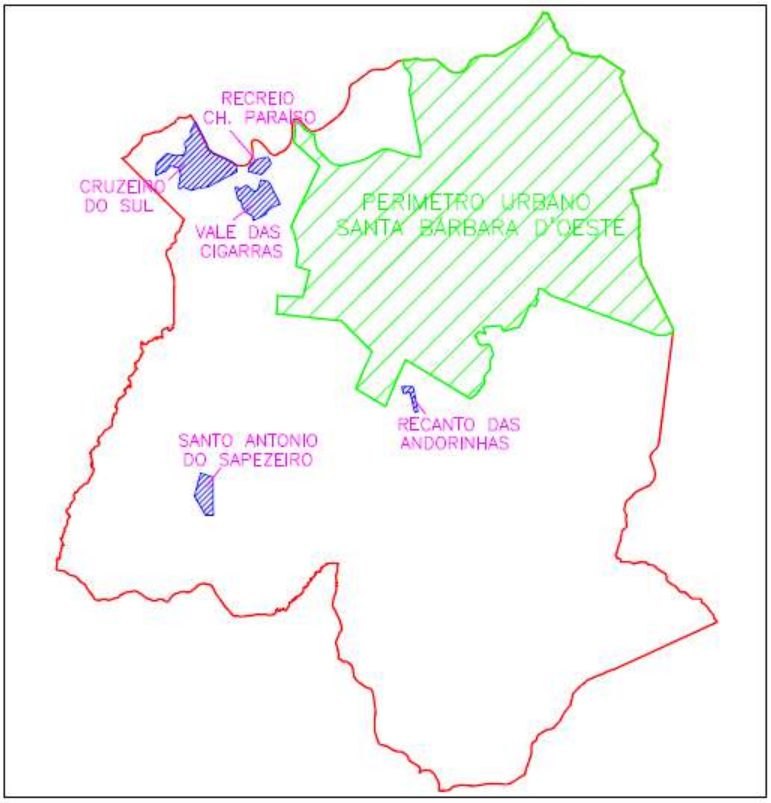


Figura 17 - Mapa de localização das zonas de periferia do município. (Fonte: DAE SBO)

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

TERRITÓRIO E POPULAÇÃO	MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE	REGIÃO DE GOVERNO DE CAMPINAS	ESTADO DE SÃO PAULO
Área (km²)	271,49	5.226,62	248.209,43
População (habitantes)	190.769,00	3.017.435,00	42.136.277,00
Densidade demográfica (hab/km²)	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.

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	*Salmonella typhi*
Febres Paratifóides (3)	*Salmonella enterica paratyphi*
Disenteria Bacilar	*Shigella sp.*
Disenteria Amebiana	*Entamoeba histolytica*
Cólera	*Vibrio colerae*
Diarréia	Enterovírus, *E.coli*
Hepatite Infecciosa	Vírus Tipo A
Giardiose	*Giardia lamblia*

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.

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

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.

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;

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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;

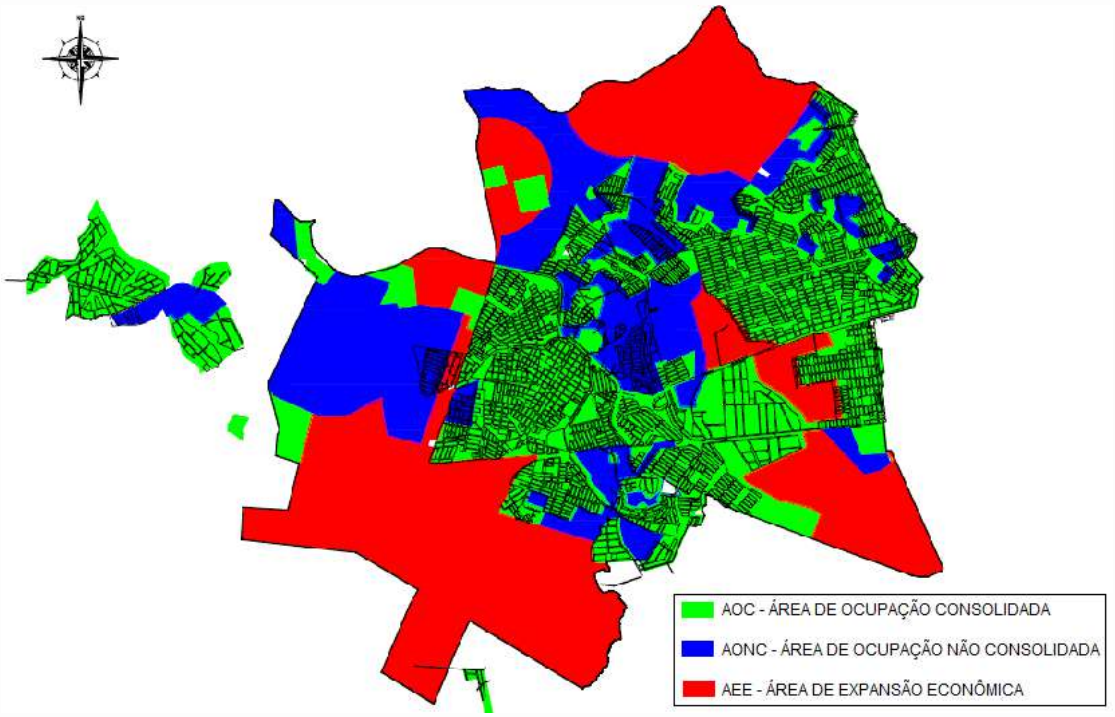


Figura 18 - Mapa Temático do Uso de Solo do município de Santa Bárbara d'Oeste. (Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de SBO)

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:

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

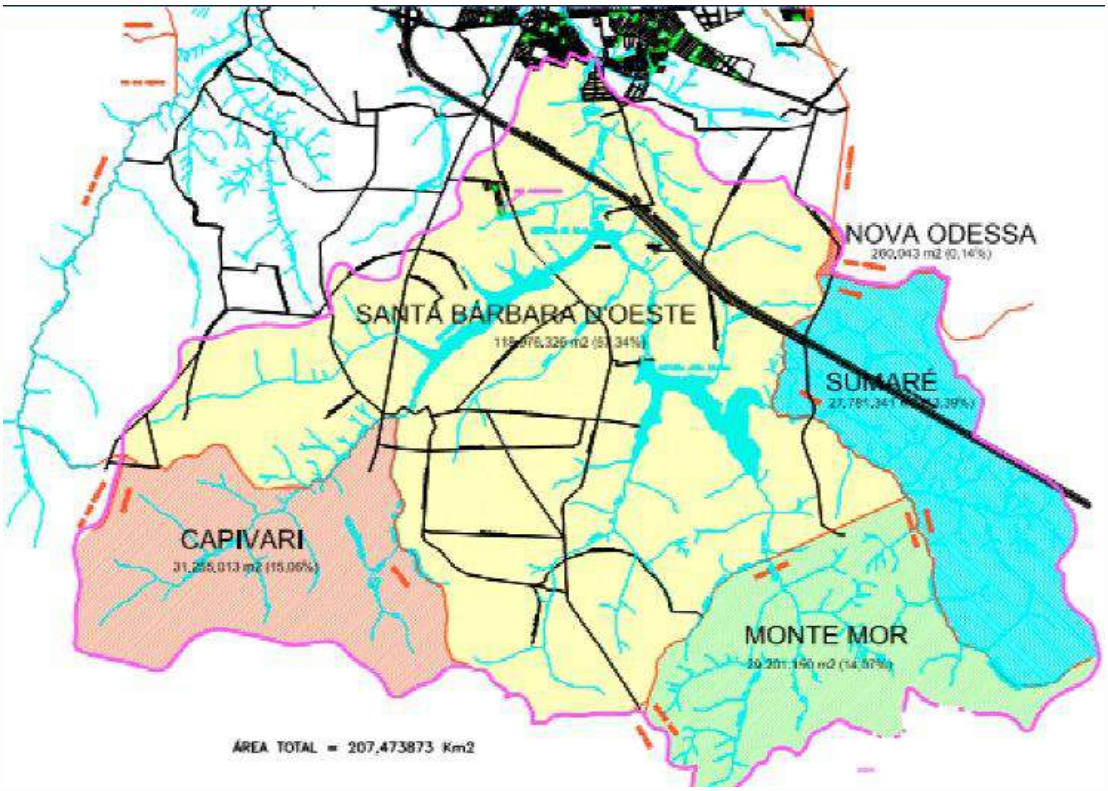


Figura 19 - Mapa da APRM nas proximidades do município de Santa Bárbara d'Oeste. (Fonte: Comitê PCJ)

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
Texagril	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.

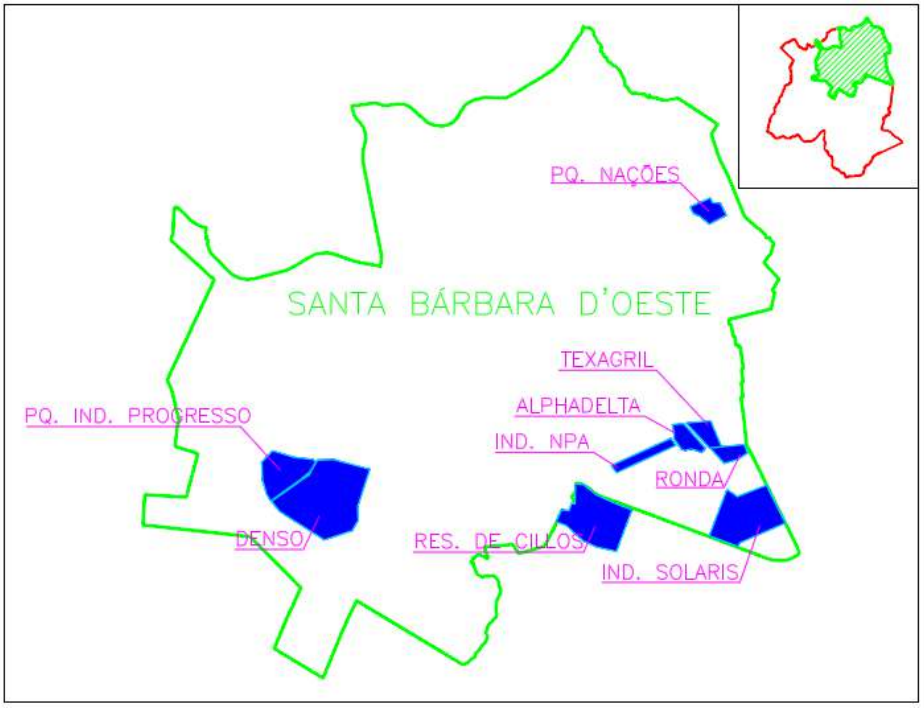


Figura 20 - Mapa de localização dos novos empreendimentos no município.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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 aqüífero) é utilizado por outro município. O município não importa nem exporta água.

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 macromedição	100,0	%
Índice de hidrometração	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 aqüífero 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.

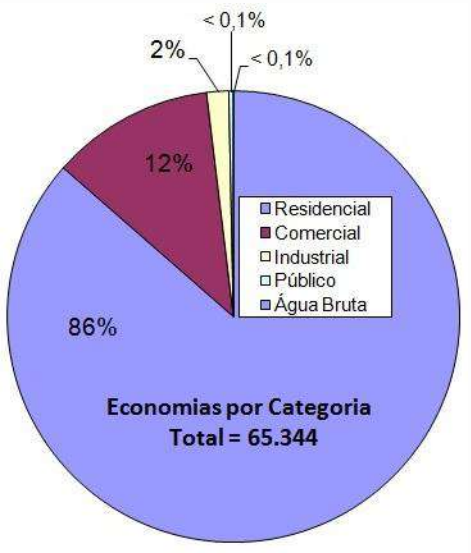
3.2. CLIENTES, CONSUMOS, DEMANDAS E PERDAS

3.2.1. CARACTERIZAÇÃO DOS CLIENTES

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

Categoria	N° 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 – N° de economias de água por categoria, maio 2009–abril 2010 (Fonte: DAE)



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

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

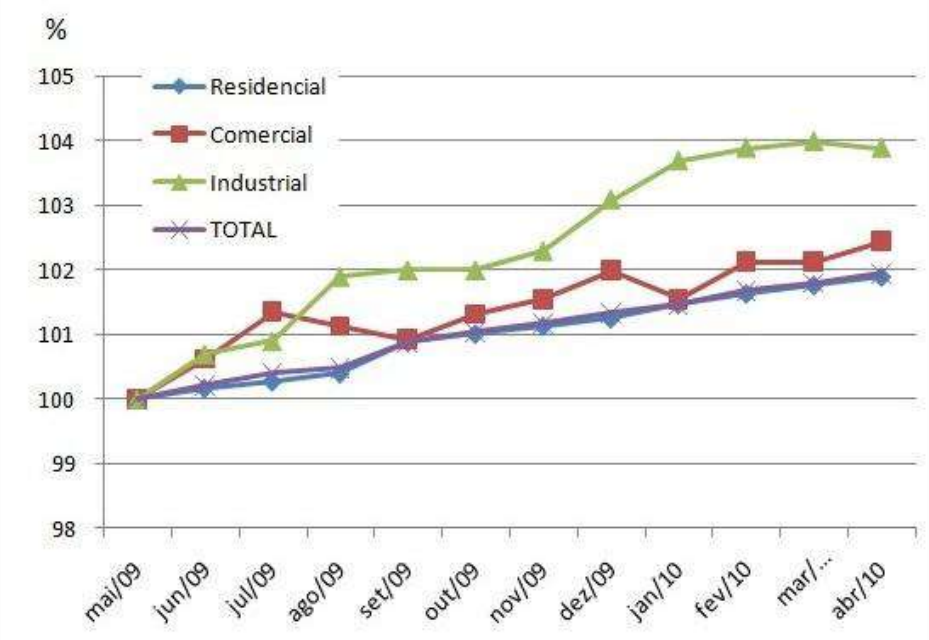
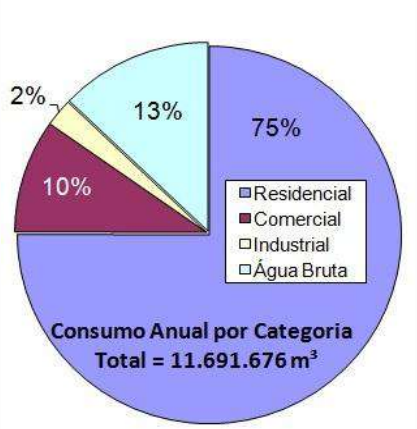


Figura 21 – Evolução de economias por categoria, maio 2009 – abril 2010 (Fonte: DAE)

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

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

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:

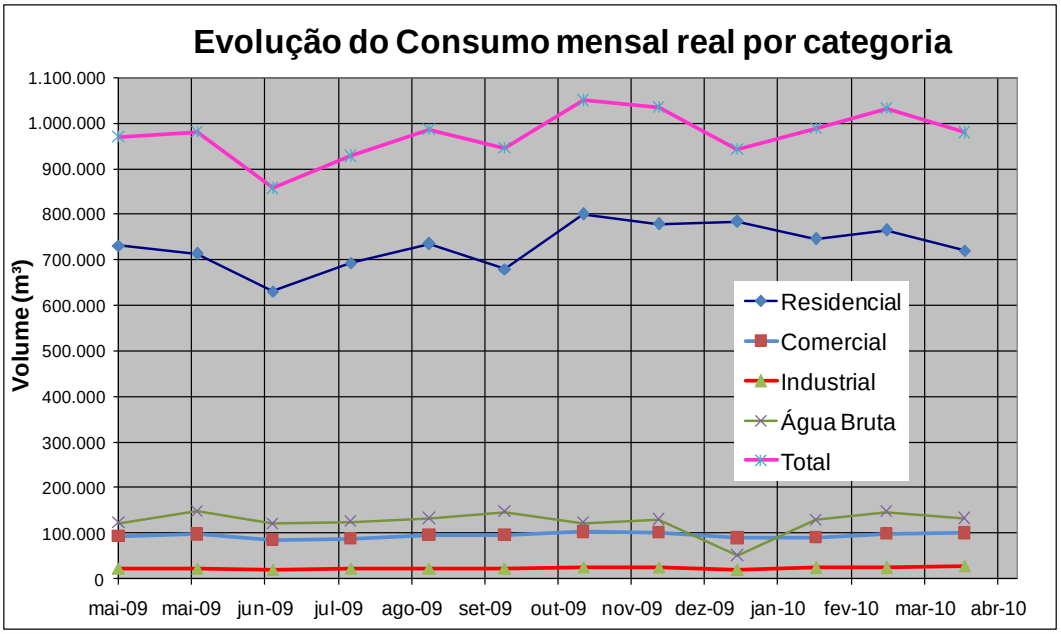


Figura 22 – Evolução anual dos consumos por categoria. (Fonte: DAE SBO)

3.2.3. PERDAS

Devido à falta de sistematização não e 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

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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 ±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 m^3/ano ±24,8%, determinando uma faixa entre 4.300.000 m^3/ano a 7.100.000 m^3/ano;

O programa previa a redução do IP para 287 l//lig./d ±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.

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.

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/Hidrómetro (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**

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tipo de analise	Captações		Adutoras		ETAs	Rede
	Superficiais	Poços	A. bruta	A. tratada		
Bacteriologico	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	-
Fisico-organoléptica	N/A	N/A	N/A	Diaria	Diaria	-

Tabela 23 - Freqüência de analises 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, freqüência, amostras controladas e amostras fora do padrão.

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 Água	-	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.

Reservatório	Volume (m^3)
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.

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

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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.

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.)

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 12x36 horas.

3.6.2. CAPTAÇÃO PARQUE DAS ÁGUAS

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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.

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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 saída de água filtrada. Em algumas ETAs também é realizada a pré-cloração.

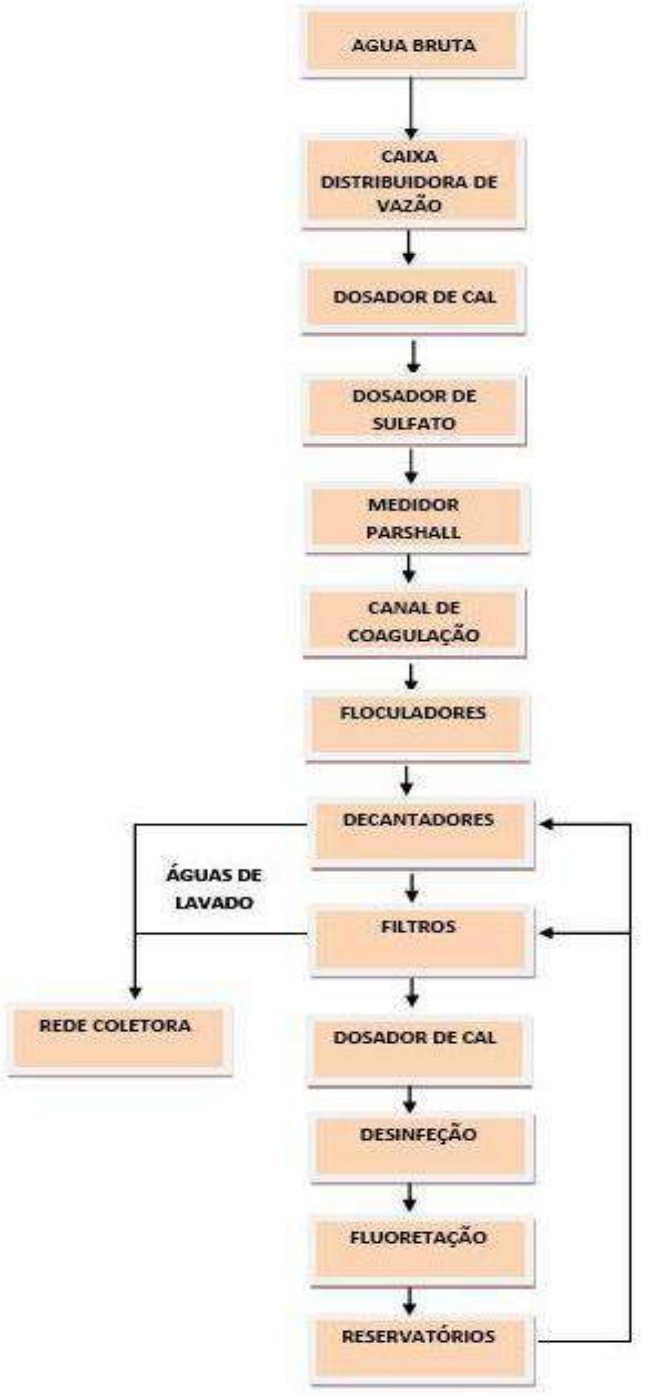


Figura 39 - Fluxograma do Tratamento nas ETAs

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.

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.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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 Araçariguama.

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.

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.

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.

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

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

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.

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.

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.)

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br