



R.091.033.009.13

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO –
DOCUMENTOS ANEXOS – VOLUME II**

CLIENTE:

Departamento de Água e Esgoto de Santa Bárbara
D'Oeste – DAE

Contrato – Nº 18/2012

“Elaboração do Plano de Saneamento Básico, no
que trata de Resíduos Sólidos e Drenagem”

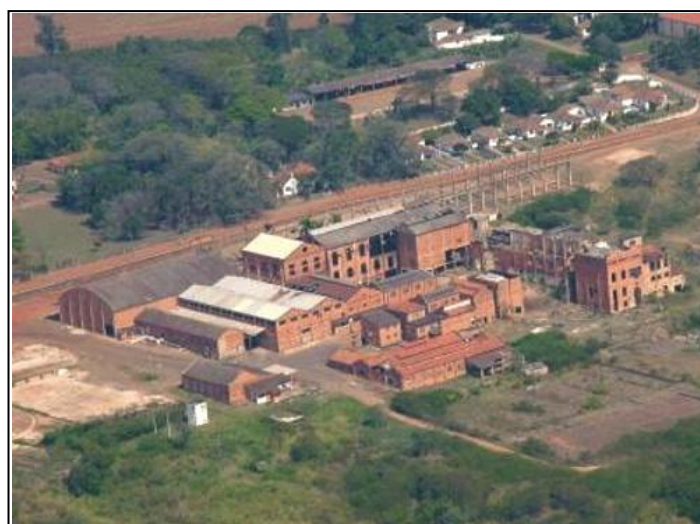
Janeiro/2013

Prefeitura Municipal de Santa Bárbara D'Oeste – SP

Departamento de Água e Esgoto

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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



Promoção:



Elaboração:





APRESENTAÇÃO

O presente documento contém os Anexos do Plano Municipal de Saneamento Básico de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, 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.

Santa Bárbara D'Oeste, janeiro de 2013.



ÍNDICE ANALÍTICO



ÍNDICE ANALÍTICO

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	13
1.1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO	13
1.2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	14
1.3. ATRIBUTOS CLIMÁTICOS	17
1.4. ATRIBUTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS	18
1.5. PEDOLOGIA.....	21
1.6. HIDROLOGIA	21
2. PERFIL MUNICIPAL	31
2.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO	31
2.2. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE.....	32
2.3. EDUCAÇÃO	33
2.4. HABITAÇÃO E INFRA-ESTRUTURA URBANA.....	34
2.5. OCUPAÇÃO DO SOLO.....	35
2.6. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL DO SANEAMENTO	38
3. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	43
3.1. CONCEITOS RELATIVOS À DRENAGEM URBANA.....	43
3.2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – SÍNTESE DAS CONDIÇÕES ATUAIS	47
3.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	58
3.4. CONCEPÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	59
3.5. SISTEMA ATUAL DE GESTÃO DA DRENAGEM URBANA DO MUNICÍPIO	91
3.6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE DRENAGEM URBANA.....	93
4. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	98
4.1. DEFINIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	98



4.2. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	98
4.3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL E PRAZOS LEGAIS	104
4.4. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – SÍNTESE DAS CONDIÇÕES ATUAIS.....	113
4.5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	122
4.6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS	162
5. ESTUDO POPULACIONAL	169
5.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL	169
5.2. AJUSTE DA PROJEÇÃO POPULACIONAL, CONFORME CENSO IBGE 2010.....	170
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	175
7. EQUIPE TÉCNICA.....	179
8. PEÇAS GRÁFICAS	181



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação dos Municípios que se Localizam dentro da UGRHI 05.....	26
Quadro 2 – Quadro resumo de drenagem urbana.	59
Quadro 3 - Quadro Resumo de Resíduos Sólidos.	123



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Santa Bárbara D'Oeste.	14
Figura 2 – Municípios que fazem fronteira com Santa Bárbara D'Oeste.	15
Figura 3 – Região Metropolitana de Campinas – Destaque: Santa Bárbara D'Oeste.....	16
Figura 4 – Região Administrativa de Campinas – Destaque: Santa Bárbara D'Oeste.....	16
Figura 5 – Localização das rodovias de acesso ao município.	17
Figura 6 – Classificação Climática de Köppen-Geiger.	18
Figura 7 – Mapa de Geologia do Município.	19
Figura 8 - Mapa de Geomorfologia do Município.....	20
Figura 9 - Mapa de Pedologia do Município de Santa Bárbara D'Oeste.	21
Figura 10 – Formação do Rio Piracicaba.	23
Figura 11 – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. ...	24
Figura 12 – Bacias e Municípios na UGRHI 05.....	25
Figura 13 – Composição da Bacia do Rio Piracicaba.	26
Figura 14 – Mapa de Localização das Zonas de Periferia do Município.....	31
Figura 15 – Mapa Temático de Uso do Solo do Município de Santa Bárbara D'Oeste.....	36
Figura 16 – Mapa da APRM nas Proximidades do Município de Santa Bárbara D'Oeste.....	37
Figura 17 – Mapa de Localização dos Novos Empreendimentos no Município.....	38
Figura 18 – Sarjeta e Boca de Lobo com Grelha sem Depressão.	48
Figura 19 – Substituição de Tubulação de Drenagem e Reforma de Boca de Lobo de Guia no Bairro Zabani.	48
Figura 20 - Mapa da Hidrologia do Município de Santa Bárbara D'Oeste.	49
Figura 21 - Ribeirão dos Toledos em Frente ao Bairro Conceição (grande ponto de alagamento).	50
Figura 22 - Mapa das Bacias Hidrográficas do Município de Santa Bárbara D'Oeste.	55
Figura 23 - Mapa da Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Toledos na Área Rural de Santa Bárbara D'Oeste.....	56
Figura 24 - Uso da Terra em Santa Bárbara do Oeste.....	63



Figura 25 - Inundação ocorrida em 24/03/2005 atingiu diversas ruas construídas na várzea do Ribeirão dos Toledos nas cercanias da zona central do município.	65
Figura 26 - Águas do Ribeirão dos Toledos invadem instalação comercial na Avenida Corifeu de Azevedo, durante a inundação de 24/03/2005.	66
Figura 27 - Diques rompidos pela ação das águas em maio de 1983 – Fonte Jornal d'Oeste – 30 de junho de 1984 (reprodução).....	67
Figura 28 - Distribuição espacial do evento de inundação ocorrido no mês de dezembro de 1994.	68
Figura 29 - Distribuição espacial do evento de inundação ocorrido no mês de maio de 1983 com destaque local onde foram executadas obras de alargamento do canal.	71
Figura 30 - Distribuição espacial do evento de inundação ocorrido em fevereiro de 1998... ..	73
Figura 31 - Estrutura de Passagem Ponte Funda.....	78
Figura 32 - Junção dos Córregos Mollon (azul) e Giovanetti (marrom).....	79
Figura 33 - Ribeirão do Toledos no Trecho de Classe 2.	80
Figura 34 - Imagens de satélite datadas do último trimestre do ano de 2004 evidenciam a proximidade entre aterro sanitário e a nascente de um tributário de primeira ordem do Rio Piracicaba.	81
Figura 35 - Avanço das plantações de cana-de-açúcar sobre as APPs.....	82
Figura 36 - Vista de Lixo Acumulado num Trecho de Drenagem Superficial.....	83
Figura 37 - Vista da Presença de Folhas obstruindo a Entrada de uma Galeria de Águas Pluviais.....	84
Figura 38 - Mapa de declividades do município. Em destaque a área que compreende a porção mais densamente ocupada.....	86
Figura 39 - Vista Geral do Condomínio em Implantação.....	87
Figura 40 - Vista Ponto de Descarga da Galeria.	87
Figura 41 - Vista das Condições Inadequadas de Execução do Talude.	88
Figura 42 - Vista Geral do Sistema de Drenagem Superficial na Avenida Santa Bárbara.	88
Figura 43 - Vista de um dos Pontos de Erosão no Talude Junto à Drenagem Superficial.....	89



Figura 44 - Vista da Erosão Quase Atingindo a Avenida Santa Bárbara.....	89
Figura 45 - Erosão no Desemboque de uma Galeria de Águas Pluviais no Ribeirão dos Toledos.....	90
Figura 46 - Vista de Talude que Sofreu Erosão, Avançado o Leito do Ribeirão dos Toledos.	90
Figura 47 - Vista de um Trecho Assoreado no Ribeirão dos Toledos.....	91
Figura 48 - Armazenamento Temporário de Lâmpadas e Pneus no Aterro Sanitário Municipal.....	114
Figura 49 - Aterro Sanitário Municipal (Local armazenado dos resíduos de limpeza).	114
Figura 50 - Destinação Final dos Resíduos de Limpeza Urbana.....	115
Figura 51 - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.....	116
Figura 52 - Área de Descarga do Aterro Sanitário Municipal em 15 de Novembro de 2010.....	117
Figura 53 - Aterro de Inertes ao Lado da Futura ETE Barrocão.....	118
Figura 54 - Ecoponto Planalto do Sol II.....	118
Figura 55 - Ecoponto Planalto do Sol II.....	119
Figura 56 - Escritório Atual do Ecoponto Planalto do Sol II para Controle da Entrada de Resíduos.....	120
Figura 57 - Resíduos de Saúde Armazenados de Forma Irregular nas Unidades Básicas de Saúde do Município (banheiro de funcionários e área externa exposta a intempéries).....	121
Figura 58 - Bag distribuído pela Prefeitura.....	130
Figura 59 - Moradora entregando o Bag no Caminhão de Coleta.....	130
Figura 60 - Caminhão Usado para Coleta Seletiva.....	131
Figura 61 - Coleta de pneus inservíveis.....	133
Figura 62 - Logotipo do Programa Pró-Óleo.....	135
Figura 63 - Coleta de Materiais no Programa Kata-Treko.....	136
Figura 64 - Vista de uma praça revitalizada.....	137
Figura 65 - Limpeza de Boca de Lobo com Caminhão Especial (limpeza a vácuo).....	138



Figura 66 - Caminhão Descarregando Material Coletado em Bocas de Lobo, no Aterro Sanitário Municipal.	138
Figura 67 - Locais de Bota-Fora Clandestinos.....	141
Figura 68 - Locais de Disposição Irregular e Áreas de Cava.	141
Figura 69 - Vista do Local onde será Implantado o Aterro RCC Areia Branca.	143
Figura 70 - Drenagem de Águas Pluviais e Dreno de Gás do Aterro Sanitário.....	148
Figura 71 - Vista dos Pneus e Lâmpadas Fluorescentes que Foram Removidas do Aterro Sanitário.....	149
Figura 72 - Operação do Triturador de Galhos no Aterro Sanitário.	150



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo do Uso dos Recursos Hídricos no Município.	28
Tabela 2 - Dados das Captações de Água Superficiais do Município.	29
Tabela 3 – Território e População.	32
Tabela 4 – Estatísticas Vitais e Saúde.	32
Tabela 5 – Habitação e Infraestrutura Urbana.	34
Tabela 6 – Emprego e Rendimento.	34
Tabela 7 – Economia.	35
Tabela 8 – Tabela dos Novos Empreendimentos no Município de Santa Bárbara D'Oeste. ...	37
Tabela 9 - Órgãos no Âmbito do Saneamento no Brasil.	39
Tabela 10 - Série Histórica da Estação Pluviométrica Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”	51
Tabela 11 - Precipitações Mensais Médias, Máximas e Mínimas da Série Histórica.	53
Tabela 12 – Características Principais das Represas existentes no município.	57
Tabela 13 - Outros Corpos d'água do Município.	58
Tabela 14 - Crescimento Populacional.	60
Tabela 15 - Parcelamento do Uso do Solo.	61
Tabela 16 - Resumo dos Pontos Críticos.	77
Tabela 17 - Quantidade de Pessoas Usadas na Coleta dos RSU.	124
Tabela 18 - Veículos Usados na Coleta dos RSU.	124
Tabela 19 - População Atendida em 2010.	125
Tabela 20 - População Atendida Segundo a Frequência.	125
Tabela 21 - Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados – 2010.	126
Tabela 22 - Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados – 2011.	126
Tabela 23 - Indicadores dos Serviços de Coleta de RSU.	127
Tabela 24 - Quantitativos dos Serviços de Varrição.	128
Tabela 25 - Indicadores dos Serviços de Varrição.	128
Tabela 26 - Quantitativos dos Serviços de Capina e Roçada.	128

10



Tabela 27 - Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos.	129
Tabela 28 - Check-List dos serviços complementares mais usuais.	132
Tabela 29 - Enquadramentos dos aterros, segundo suas condições.	146
Tabela 30 - Valores IQR Aterro SBDO.	147
Tabela 31 - Condições Gerais do Aterro Sanitário.	148
Tabela 32 - Veículos Utilizados no Aterro Sanitário.	152
Tabela 33 - Informações Sobre o Consórcio Intermunicipal.	154
Tabela 34 - Despesas Totais com o Manejo de Resíduos Sólidos em 2010.	160
Tabela 35 - Indicadores de Despesas.	160
Tabela 36 - Projeção Populacional.	169
Tabela 37 – Dados da População e do Grau de Urbanização do Município Conforme Censos IBGE.	170
Tabela 38 - Evolução da Taxa de Crescimento Populacional Conforme Censos IBGE.	171
Tabela 39 - Crescimento Populacional com Base no Índice de Crescimento Geométrico do IBGE 2000/2010.	172



1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO



1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1.1. 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.

1.2. 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.



Fonte: G1 - Globo

14

Figura 1 - Localização do município de Santa Bárbara D'Oeste.

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.



Fonte: stm.gov.br

Figura 2 – Municípios que fazem fronteira com Santa Bárbara D'Oeste.

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.



Fonte: seade.gov.br

Figura 3 – Região Metropolitana de Campinas – Destaque: Santa Bárbara D'Oeste.

16



Fonte: seade.gov.br

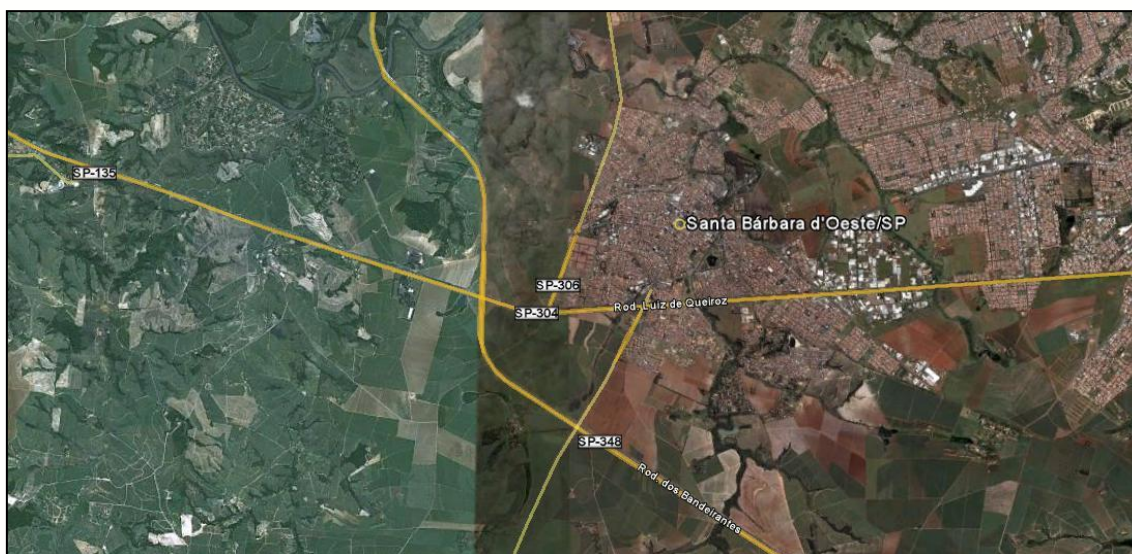
Figura 4 – Região Administrativa de Campinas – Destaque: Santa Bárbara D'Oeste.



A região administrativa de Campinas desde os anos 80 tem passado por um forte processo de crescimento demográfico, estimando-se uma população de 2.832.297 habitantes em 2011, sendo uma zona de grande atividade agrícola e industrial, o que influencia fortemente na geração de resíduos e 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).



17

Fonte: Google Earth.

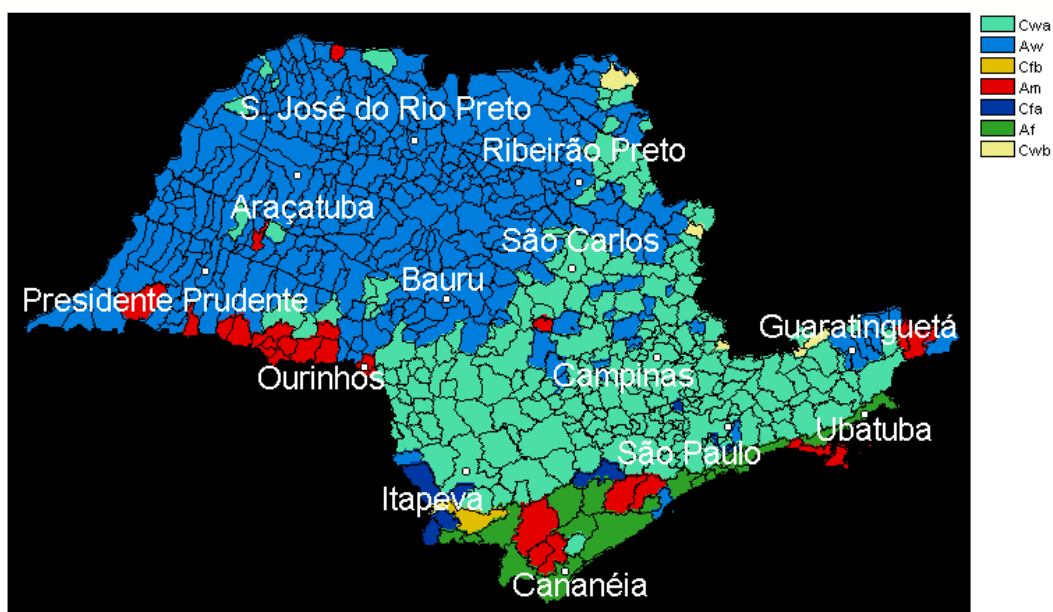
Figura 5 – Localização das rodovias de acesso ao município.

1.3. ATRIBUTOS CLIMÁTICOS

A 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.



18

Fonte: CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas aplicadas à Agricultura - UNICAMP.

Figura 6 – Classificação Climática de Köppen-Geiger.

1.4. ATRIBUTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS

1.4.1. Geologia

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

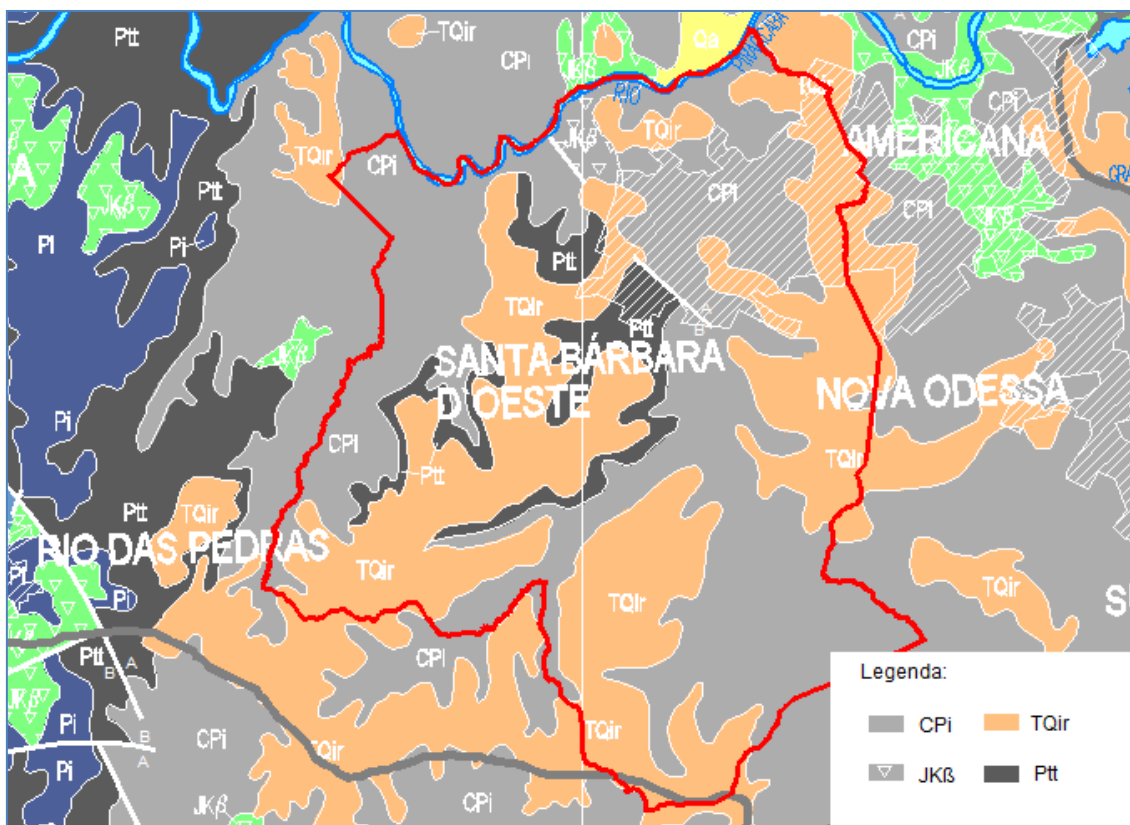
Cenozóico (TQir) – Apresenta coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação Rio Claro. Composto por arenitos finos a médios, argilosos com níveis subordinados de argilitos e arenitos conglomerados;



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 (Pt) - Formação Tatuí – Formado por depósitos marinhos com estratificação plano-paralela, predominando siltitos; arenitos finos em parte concrecionados, calcários, sílex; cor vermelha arroxeadada 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.



Fonte: Comitê PCJ.

Figura 7 – Mapa de Geologia do Município.



1.4.2. Geomorfologia

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.



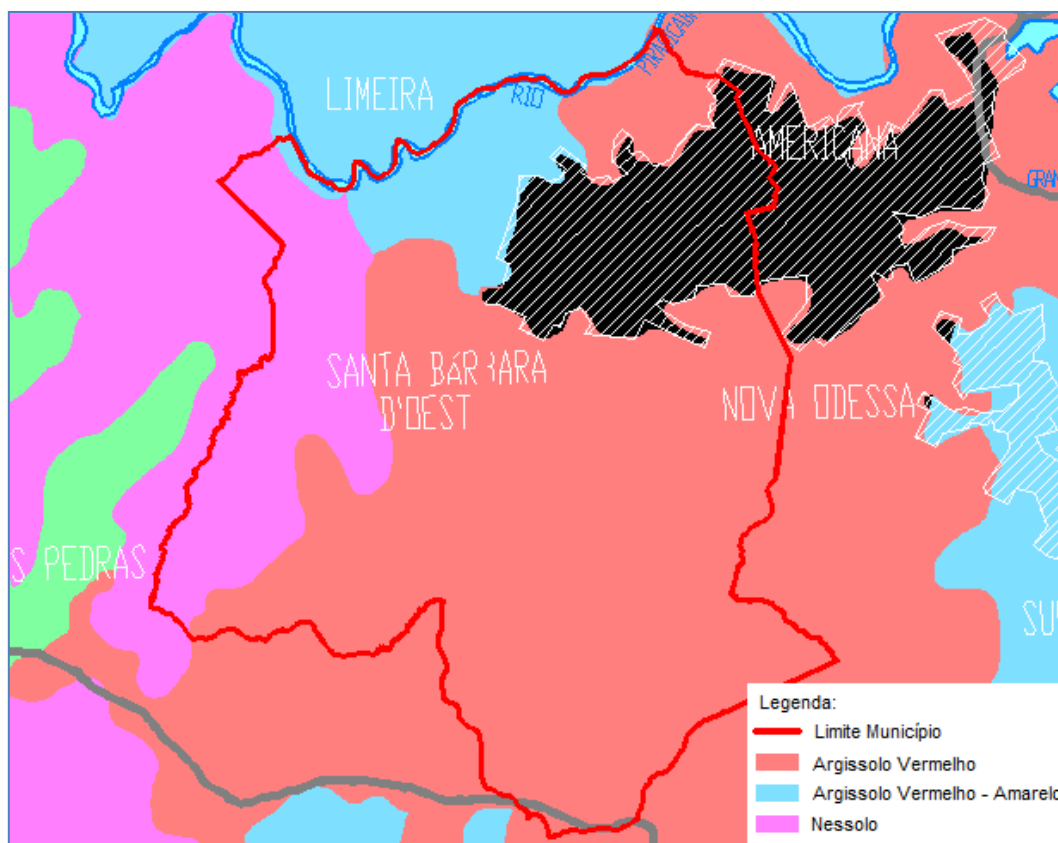
Fonte: Comitê PCJ.

Figura 8 - Mapa de Geomorfologia do Município.



1.5. PEDOLOGIA

A região 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.



21

Fonte: Comitê PCJ.

Figura 9 - Mapa de Pedologia do Município de Santa Bárbara D'Oeste.

1.6. 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 das águas pluviais e 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, incluindo os Córregos Araçariguama, Giovanetti e Mollon.

1.6.1. Bacia do Rio Piracicaba

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).

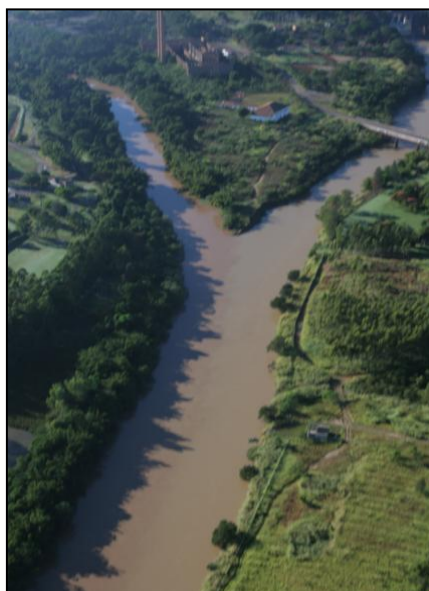


O Sistema Cantareira é composto por cinco bacias hidrográficas e seis reservatórios que produzem 33 m³/s aproximadamente para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. Para atender a essa demanda, o Sistema Cantareira faz a transposição de água entre duas bacias hidrográficas, importando 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.

23



Fonte: Consórcio PCJ.

Figura 10 – Formação do Rio Piracicaba.



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.

1.6.2. 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 (UGRHIs).

As bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) formam a UGRHI-5: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Piracicaba / Capivari / Jundiá. 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).

24



Fonte: mapas.znc.com.br

Figura 11 – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.



Fonte: Comitê PCJ.

Figura 13 – Composição da Bacia do Rio Piracicaba.

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

Quadro 1 - Relação dos Municípios que se Localizam dentro da UGRHI 05.

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	Jarínú	051	Sumaré
008	Bom Jesus dos Perdões	030	Joanópolis	052	Santa Bárbara D'Oeste
009	Campinas	031	Jundiáí	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		



O comitê PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiá), 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 Jundiá 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.

27

1.6.3. 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, siltosas e argilosas, 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;
- 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.

1.6.4. 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.

28

Tabela 1 - Resumo do Uso dos Recursos Hídricos no Município.

TIPO DE CAPTAÇÃO		QUANTIDADE	VAZÃO (L/S)	%
PÚBLICO	Superficiais	4	949	66%
	Subterrâneas	12	34	2%
INDUSTRIAL	Superficiais	27	72	5%
	Subterrâneas	63	333	23%
OUTROS	Superficiais	10	12	1%
	Subterrâneas	30	42	3%
TOTAL		147	1443	100%

Fonte: DAEE.

1.6.4.1. 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:

Tabela 2 - Dados das Captações de Água Superficiais do Município.

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

Fonte: Comitê PCJ.

1.6.4.2. 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.



2. PERFIL MUNICIPAL

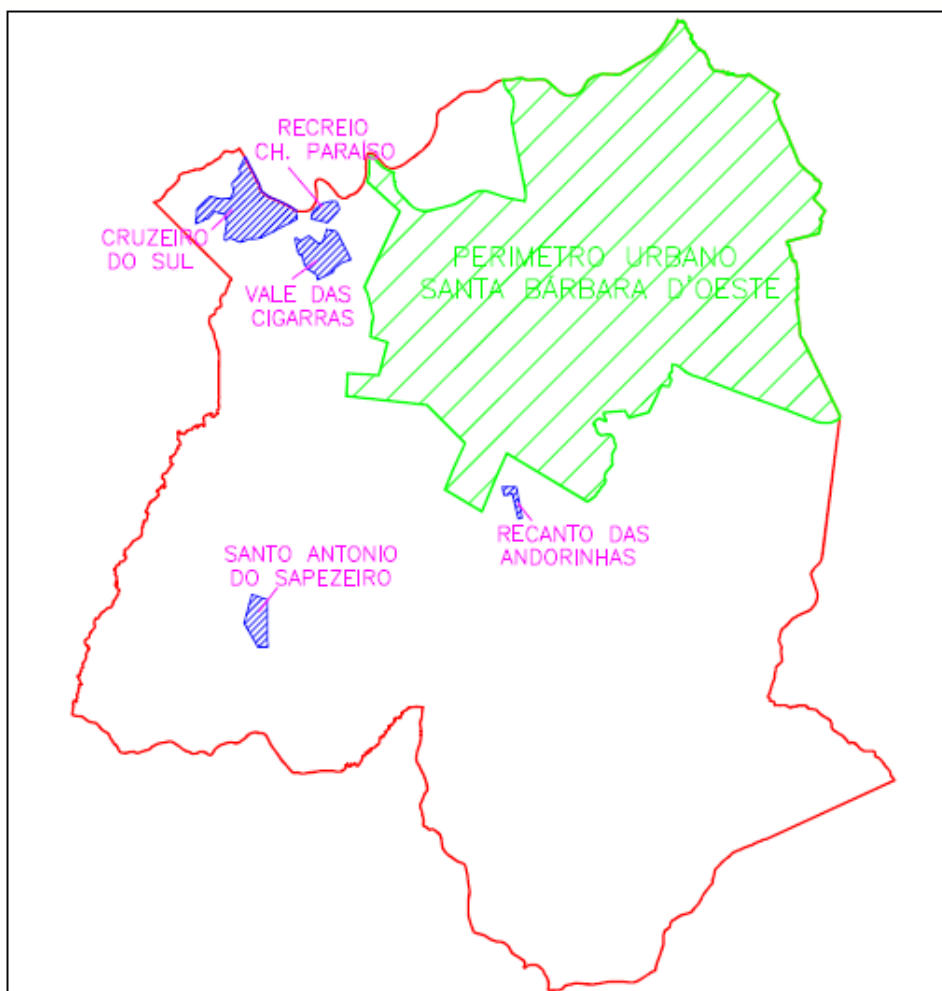


2. PERFIL MUNICIPAL

2.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO

Segundo informações da Fundação SEADE, o município de Santa Bárbara possui uma área de 271,49 km², e população de 180.967 habitantes, gerando um grau de urbanização de 99,22%.

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.



Fonte: DAE SBO.

Figura 14 – Mapa de Localização das Zonas de Periferia do Município.



Tabela 3 – Território e População.

TERRITÓRIO E POPULAÇÃO	ANO	MUNICÍPIO	REG. GOV.	ESTADO
Área (km ²)	2012	271,49	5.226,62	248.209,43
População (habitantes)	2011	180.967	3.046.173	41.692.668
Densidade Demográfica (Habitantes/km ²)	2011	666,57	582,82	167,97
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2000/2010 (Em % a.a.)	2010	0,58	1,7	1,09
Grau de Urbanização (Em %)	2010	99,22	97,48	95,94
Índice de Envelhecimento (Em %)	2011	55,26	54,71	53,79
População com Menos de 15 Anos (Em %)	2011	19,50	20,41	21,48
População com 60 Anos e Mais (Em %)	2011	10,77	11,17	11,55
Razão de Sexos	2011	98,29	96,69	94,8

Fonte: SEADE.

2.2. 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 cesáreos.

32

Tabela 4 – Estatísticas Vitais e Saúde.

ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE	ANO	MUNIC.	REG. GOV.	ESTADO
Taxa de Natalidade (Por mil habitantes)	2010	12,43	13,76	14,59
Taxa de Fecund. Geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2010	42,87	47,58	51,12
Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)	2010	10,73	10,27	11,86
Taxa de Mortalid. na Infância (Por mil nascidos vivos)	2010	12,52	11,67	13,69
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2010	94,69	106,14	117,98
Taxa de Mortalidade da População de 60 anos e Mais (Por cem habitantes nessa faixa etária)	2010	3.425,15	3.526,78	3.638,16
Mães Adolescentes (Com menos de 18 anos) (Em %)	2010	6,40	6,13	6,96
Mães com Sete e Mais Consult. de Pré-Natal (Em %)	2010	86,48	83,01	78,11
Partos Cesáreos (Em %)	2010	69,89	63,51	58,70
Nascimentos de Baixo Peso (Menos de 2,5kg) (Em %)	2010	9,18	9,06	9,15
Gestações Pré-Termo (Em %)	2010	9,69	9,72	8,67

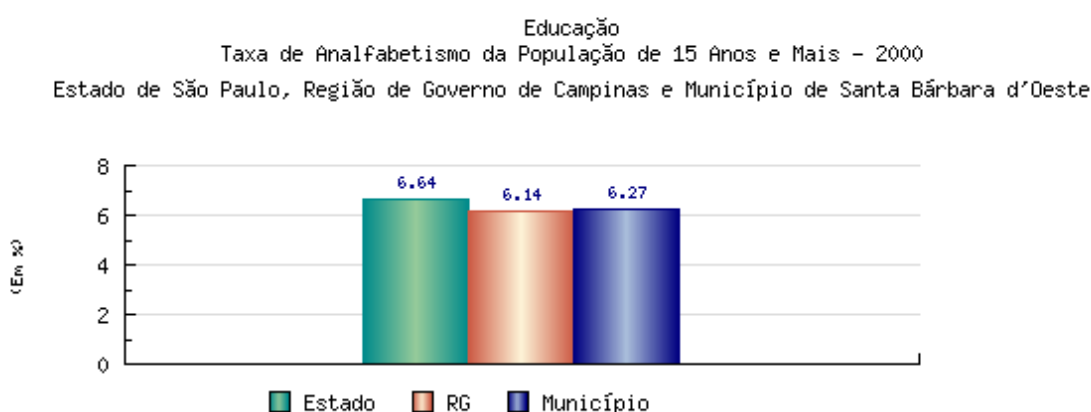
Fonte: SEADE.



2.3. EDUCAÇÃO

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%.

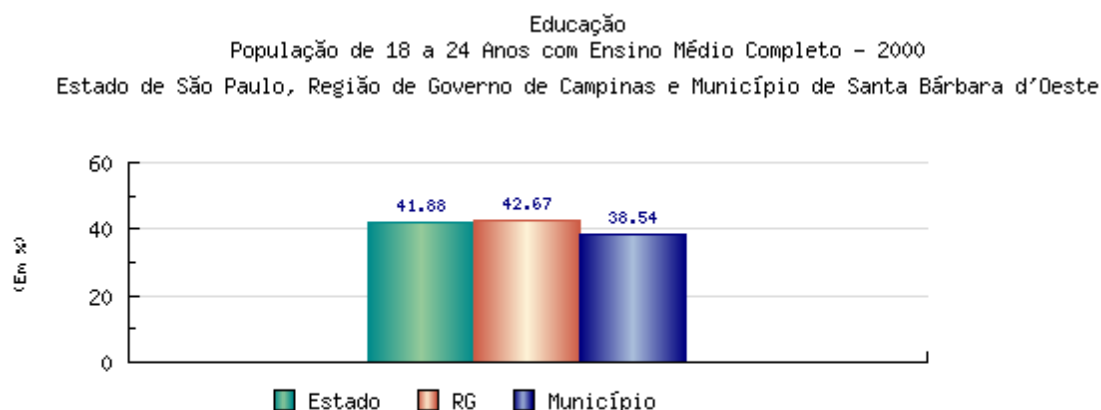
Gráfico 1 - Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais.



33

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico. Fundação Seade.

Gráfico 2 - População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico.



2.4. HABITAÇÃO E INFRA-ESTRUTURA 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

Tabela 5 – Habitação e Infraestrutura Urbana.

HABITAÇÃO E INFRAESTRUTURA URBANA	ANO	MUNIC.	REG. GOV.	ESTADO
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

Fonte: SEADE.

34

Tabela 6 – Emprego e Rendimento.

EMPREGO E RENDIMENTO	MUNIC.	REG. GOV.	ESTADO
Particip. dos Vínculos Empregatícios na Agrop. no Total de Vínculos (Em %)	0,57	1,80	2,57
Participação dos Vínculos Empregatícios na Indústria no Total de Vínculos (Em %)	49,0	30,51	22,53
Participação dos Vínculos Empregatícios na Construção Civil no Total de Vínculos (Em %)	1,30	4,30	4,92
Participação dos Vínculos Empregatícios no Comércio no Total de Vínculos (Em %)	19,17	20,14	19,47
Participação dos Vínculos Empregatícios nos Serviços no Total de Vínculos (Em %)	29,95	43,25	50,50
Rend. Médio nos Vínculos Empregatícios na Agrop. (Em R\$)	1.481,80	1.082,02	1.064,13
Rend. Médio nos Vínculos Empregatícios na Indústria (Em R\$)	1.719,64	2.409,28	2.226,86
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Construção Civil (Em R\$)	1.087,16	1.592,76	1.501,97
Rend. Médio nos Vínculos Empregatícios no Comércio (Em R\$)	1.251,25	1.363,63	1.415,16
Rend. Médio nos Vínculos Empregatícios nos Serviços (Em R\$)	1.514,66	2.064,74	2.028,66
Rendimento Médio de Vínculos Empregatícios (Em R\$)	1.558,84	1.990,67	1.903,11

Fonte: SEADE.



Tabela 7 – Economia.

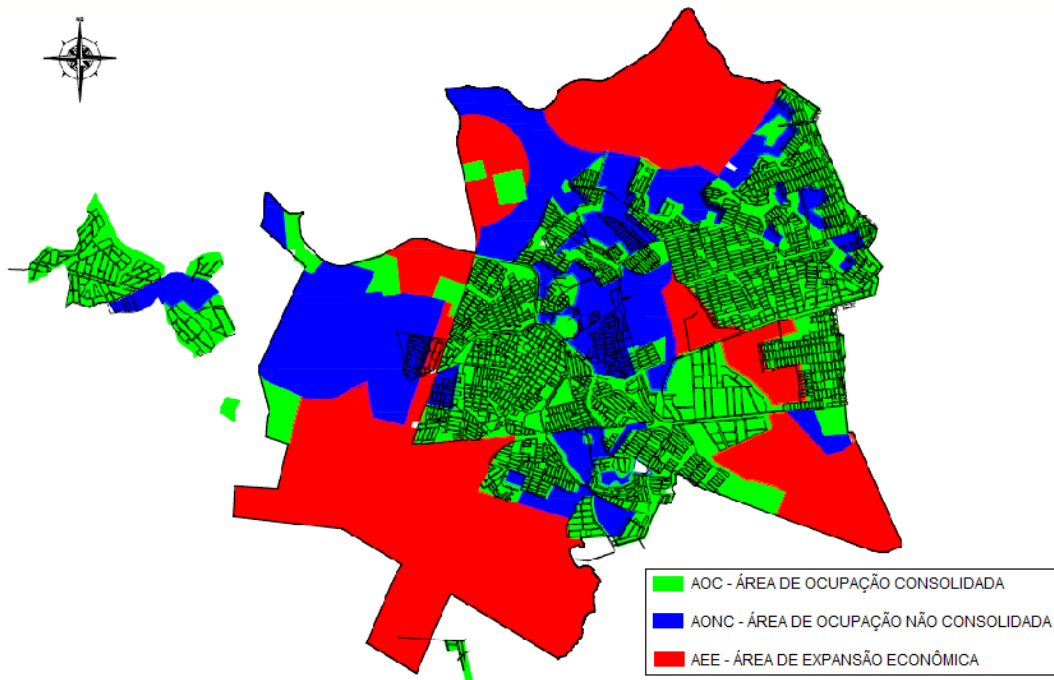
ECONOMIA	MUNIC.	REG. GOV.	ESTADO
Participação nas Exportações do Estado (Em %)	0,05	9,72	100,00
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)	0,43	0,87	1,62
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	43,64	36,61	29,04
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	55,93	62,53	69,34
PIB (Em milhões de reais correntes)	3.115,53	89.310,68	1.084.353,49
PIB per Capita (Em reais correntes)	16.434,47	29.946,53	26.202,22
Participação do PIB do Estado (Em %)	0,29	8,24	100,00

Fonte: SEADE.

2.5. OCUPAÇÃO 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:

- AOC - Área de Ocupação Consolidada: loteamentos já consolidados no município;
- AONC – Área de Ocupação Não Consolidada: áreas não consolidadas internas ao perímetro urbano;
- AEE – Área de Expansão Econômica: áreas destinadas ao desenvolvimento econômico (atividades industriais, comerciais e serviços) no município;
- APRM – Área de Proteção e Recuperação de Mananciais: áreas de sub-bacia do Ribeirão dos Toledos direcionadas ao abastecimento público;
- 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.

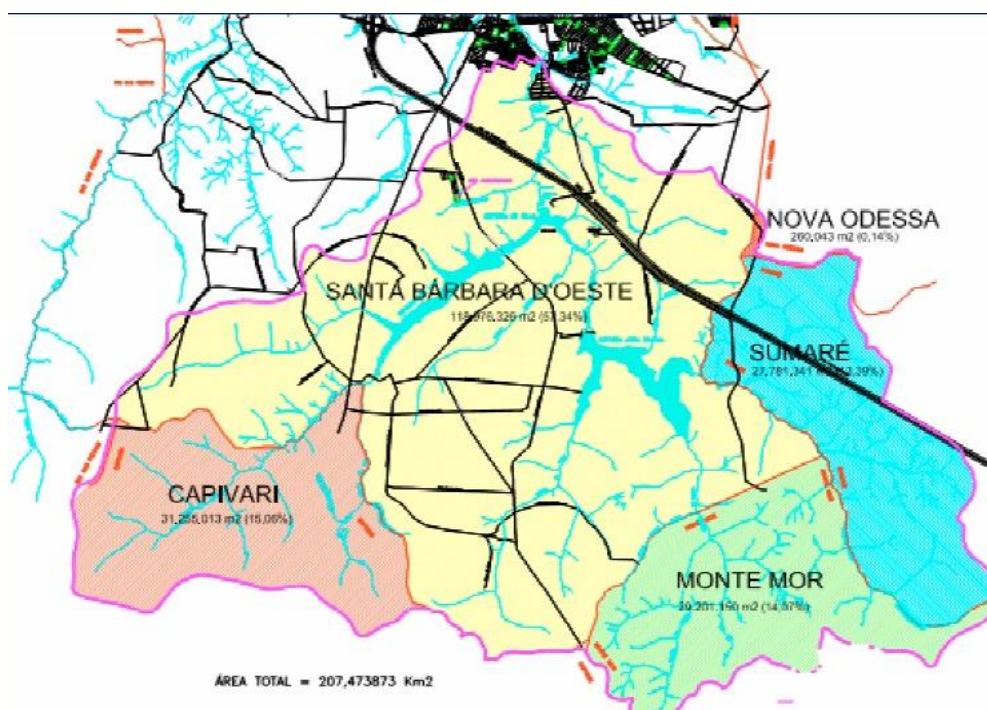


Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de SBO.

36

Figura 15 – Mapa Temático de Uso do Solo do Município de Santa Bárbara D'Oeste.

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:



Fonte: Comitê PCJ.

37

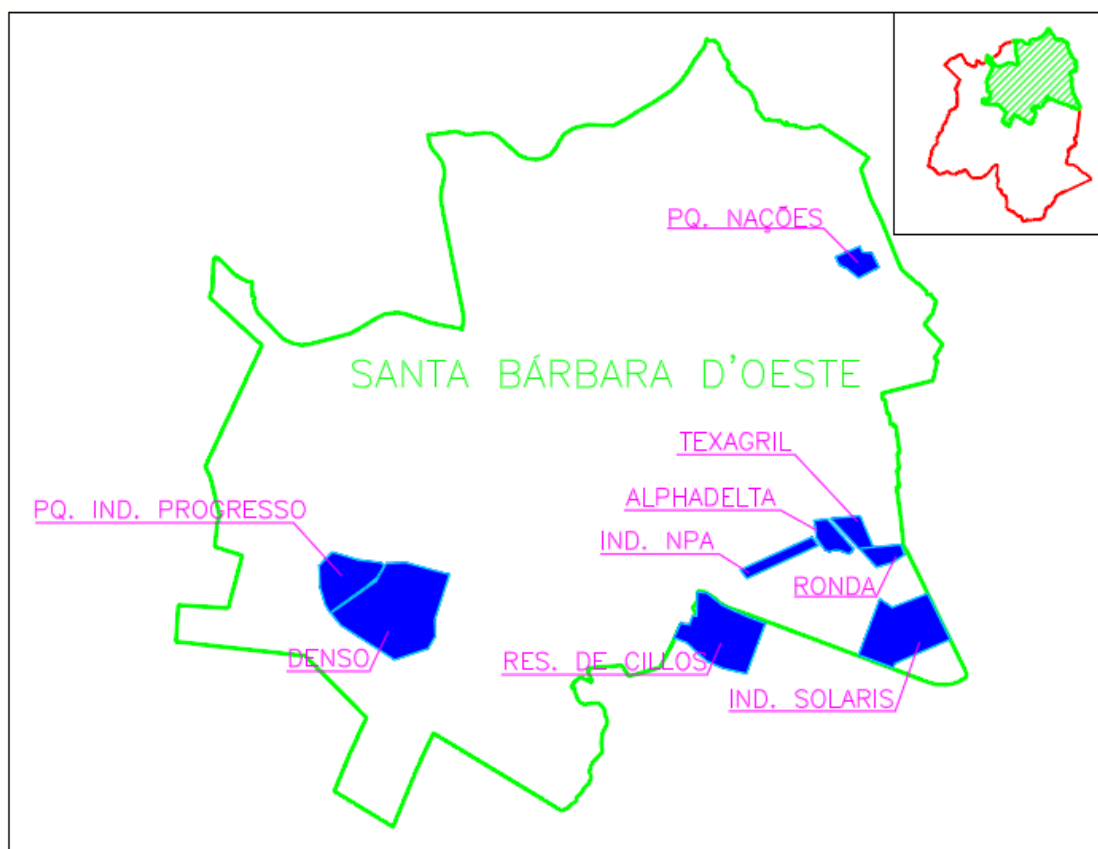
Figura 16 – Mapa da APRM nas Proximidades do Município de Santa Bárbara D'Oeste.

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

Tabela 8 – Tabela dos Novos Empreendimentos no Município de Santa Bárbara D'Oeste.

NOME DO EMPREENDIMENTO	ÁREA (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
Pólo Industrial	155
TOTAL	376

Fonte: DAE SBO.



Fonte: DAE SBO.

Figura 17 – Mapa de Localização dos Novos Empreendimentos no Município.

2.6. 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.

2.6.1. Órgãos

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



Tabela 9 - Órgãos no Âmbito do Saneamento no Brasil.

NÍVEL ADMINISTRATIVO	SANEAMENTO BÁSICO	GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
FEDERAL	Sec. Nacional de Saneamento Ambiental Ministério da Saúde Conselho Nacional de Meio Ambiente	Cons. Federal de Recursos Hídricos ANA Comitê PCJ
ESTADUAL	Sec. Estadual de Saneamento e Energia Sec. Estadual de Meio Ambiente	DAEE Conselho Estadual de RH
	CETESB	
MUNICIPAL	DAESBO Sec. Municipal de Meio Ambiente Sec. Municipal de Obras	-

- **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.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente, que tem como objetivo assessorar, estudar, e propor diretrizes e políticas governamentais para meio ambiente e recursos naturais.

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 Jundiáí (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 a recuperação dos mananciais de sua área de abrangência, arrecadando e aplicando recursos em programas ambientais.

40

- **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.

A Secretaria Estadual de Meio Ambiente do estado de São Paulo teve a sua estrutura reorganizada em 2008. Desde então, além de coordenar a formulação, aprovação, execução, avaliação e atualização da Política Estadual de Meio Ambiente, a secretaria também ficou responsável por analisar e acompanhar as políticas públicas setoriais que tenham impacto ao meio ambiente, bem como articular e coordenar os planos e ações relacionados à área ambiental. Dessa maneira, as questões ambientais deixaram de integrar apenas a pasta de Meio Ambiente, para estarem presentes em diferentes órgãos e esferas públicas do Estado de São Paulo, que trabalham de maneira integrada com a SMA. A secretaria também é responsável por executar as atividades relacionadas ao licenciamento e à fiscalização



ambiental, além de promover ações de educação ambiental, normatização, controle, regularização, proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais.

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:**

41

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.

A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos é responsável pela viabilização e a execução de obras públicas. São funções desta secretaria os serviços de limpeza pública, coleta de lixo, varrição, jardinagem, arborização de praças e jardins públicos, implantação e manutenção dos sistemas de drenagem urbana.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente é responsável, em conjunto com a secretaria de obras, pelos serviços de capinação, limpeza de áreas públicas, coleta de lixo e manutenção do aterro sanitário.



3. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS



3. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

3.1. CONCEITOS RELATIVOS À DRENAGEM URBANA

O sistema de drenagem deve ser entendido como o conjunto da infraestrutura existente em uma cidade para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais, incluindo ainda a hidrografia e os talwegues.

É constituído por uma série de medidas que visam a minimizar os riscos a que estão expostas as populações, diminuindo os prejuízos causados pelas inundações e possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável.

O sistema pode ser dividido em:

- Microdrenagem:

São estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos. É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios.

Os sistemas de microdrenagem incluem a coleta e afastamento das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias, fazendo ainda parte do sistema todos os componentes do projeto para que tal ocorra. É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios.

Tradicionalmente são obras em cujo projeto, são adotadas vazões produzidas por eventos hidrológicos com 2, 5 e, no máximo, 10 anos de período de retorno. São calculados para que funcionem a partir de pré-determinados limites.

As áreas envolvidas, na sua maioria com menos de um quilômetro quadrado ou cem hectares, são trechos de ruas, quarteirões, etc., e as unidades mais comuns são metro quadrado (m²) e hectares (ha).



- Macro drenagem:

São dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de micro drenagem urbana.

É constituída pelos principais talvegues, fundos de vales, cursos d'água, independente da execução de obras específicas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser o escoamento natural das águas pluviais.

Destina-se ao escoamento final das águas escoadas superficialmente, inclusive as captadas pelas estruturas de micro drenagem.

São compostos dos seguintes itens: sistema de micro drenagem, galerias de grande porte, canais e rios canalizados (Gois, 1998).

Sendo assim, a macro drenagem compreende a rede de drenagem natural, existente antes da ocupação. São obras de retificação ou de embutimento dos corpos aquático, são de grande vulto, dimensionadas para grandes vazões e com maiores velocidades de escoamento.

44

3.1.1. A Urbanização e as Enchentes

A urbanização consome espaço natural. Ao fazer isso impermeabiliza significativamente o solo, altera o fluxo e balanço hídrico das águas urbanas e perturba o funcionamento de zonas ribeirinhas.

As enchentes intramuros são geradas dentro da própria cidade. São enxurradas urbanas que causam alagamentos. Tucci (1993) as define com enchentes ou “inundações devido à urbanização”.

As enchentes ribeirinhas, por outro lado, ocorrem por extravasamento da calha de um rio em áreas rurais ou urbanas. Em Tucci (2002) encontramos as seguintes definições:

- Inundações de áreas ribeirinhas: os rios geralmente possuem dois leitos, o leito menor onde a água escoar na maioria do tempo e o leito maior, que é inundado com risco geralmente entre 1,5 e 2 anos O impacto devido a inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita a inundação;



- Inundações devido à urbanização: as enchentes aumentam a sua frequência e magnitude devido a impermeabilização ocupação do solo e a construção da rede de condutos pluviais.

O desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas e obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento.

Em síntese, a urbanização desequilibra o fluxo natural das águas, seja ela mesmo alterando os volumes dos diversos processos hidrológicos, seja interpondo-se ao caminho natural delas. As consequências objetivas são as seguintes:

- Inundações ribeirinhas: ocorrem principalmente pelo processo natural no qual o rio escoar pelo seu leito maior, assim este tipo de enchente é decorrência de processo natural do ciclo hidrológico, de modo que, quando a população ocupa o leito maior, que são áreas de risco, os impactos são frequentes (Tucci, 2002);
- Inundações intraurbanas: a impermeabilização do solo evita a infiltração da chuva no solo, “produzindo” mais água para drenagem e a rede pluvial acelera os escoamentos, favorecendo a acumulação de água em pontos de saturação.

45

Com respeito às inundações ribeirinhas, baseado em Tucci (2002), pode-se apontar o seguinte:

- Na quase totalidade das cidades brasileiras, mesmo as com Plano Diretor, não existe nenhuma restrição quanto ao loteamento de áreas de risco de inundação, e uma sequência de anos sem enchentes é razão suficiente para que empresários loteiem áreas inadequadas;
- População de baixa renda invade com facilidade áreas ribeirinhas que pertencem ao poder público;
- Áreas de médio risco, que são atingidas com frequência menor, sofrem prejuízos significativos quando as enchentes as atingem.



Desta forma, os principais impactos sobre a população são (Tucci, 2002):

- Prejuízos de perdas materiais e humanas;
- Interrupção da atividade econômica das áreas inundadas;
- Contaminação por doenças de veiculação hídrica como leptospirose, cólera, entre outras;
- Contaminação da água pela inundação de depósitos de material tóxico, de estações de tratamentos entre outros.

As inundações devido a urbanização, por outro lado, acarretam nos seguintes impactos principais (Tucci, 2002):

- Aumento das vazões máximas e da sua frequência;
- Aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo);
- Deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial e contaminação de aquíferos;

46

Estes impactos são agravados mais ainda pela forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada (Tucci, 2002), tais como:

- (a) pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento;
- (b) redução de seção do escoamento por aterros de pontes e para construções em geral;
- (c) deposição e obstrução de rios, canais e condutos por lixos e sedimentos;
- (d) projetos e obras de drenagem inadequadas, com diâmetros que diminuem para jusante, drenagem sem esgotamento, entre outros.

3.1.2. Principais Causas de Enchentes

A principal causa das enchentes deve-se à ocupação desordenada do solo, não só no território municipal como também a montante em toda a área da bacia de contribuição, e ao



sistema de drenagem urbana que transfere os escoamentos para jusante, sem qualquer preocupação com a retenção de volumes escoados. Um sistema de drenagem eficiente é o que drena os escoamentos sem produzir impactos nem no local nem a jusante.

No sistema de microdrenagem as principais causas são:

- Bocas de lobo entupidas (lixo);
- Falta de bocas de lobo;
- Falta de rede de drenagem;
- Rede de drenagem subdimensionada.

É importante também lembrar, que os resíduos urbanos tem um papel importante entre os fatores provocadores de enchentes urbanas. Existe uma relação intrínseca entre os resíduos urbanos e a drenagem urbana na medida em que o descarte inadequado do lixo urbano provoca obstruções em córregos e canais que são afetados com grandes quantidades de flutuantes (lixo, pets, plásticos, etc).

47

3.2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – SÍNTESE DAS CONDIÇÕES ATUAIS

O sistema de drenagem urbana no município é realizado de forma tradicional com sarjeta, bocas de lobo, caixas de passagem e lançamento direto na rede de drenagem natural.

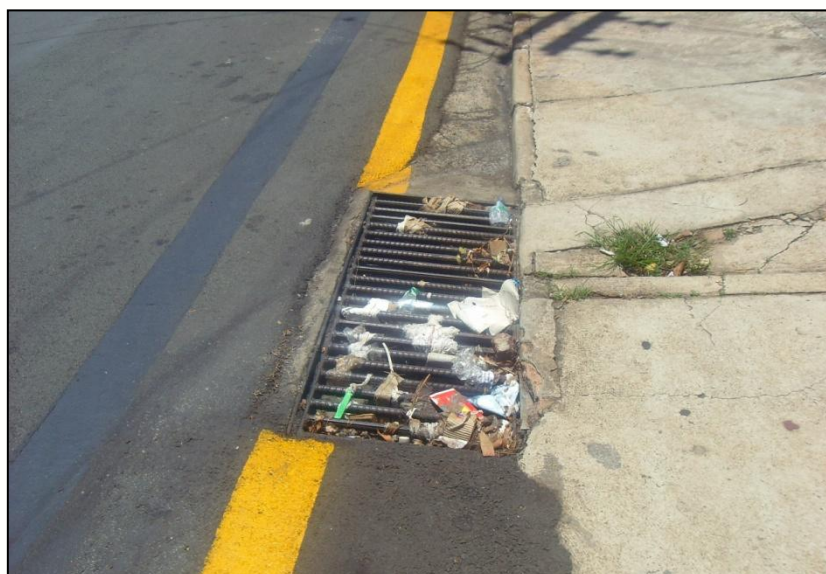


Figura 18 – Sarjeta e Boca de Lobo com Grelha sem Depressão.



48

Fonte: Prefeitura Municipal de SBO.

Figura 19 – Substituição de Tubulação de Drenagem e Reforma de Boca de Lobo de Guia no Bairro Zabani.

Assim como, na maioria dos municípios brasileiros, o avanço do crescimento urbano e agrícola sobre as áreas naturais e a falta de cuidados e planejamento com o sistema de



drenagem resultou hoje em diversos problemas, como alagamentos, assoreamento dos corpos d'água e instalação de processos erosivos nas margens dos córregos.

Segundo o Instituto Florestal do Estado de São Paulo, da área total do município, com aproximadamente 27.000 hectares, apenas 531,18ha são de vegetação, sendo: 39,57ha de mata, 454,54ha de capoeira, 1,76ha de vegetação de várzea, 4,69ha de vegetação não classificada e 30,62ha de reflorestamentos.

Já com plantação de cana de açúcar, são 17.638,2 hectares de área plantada, ou mais de 65% da área do município. Cultura que propicia o escoamento superficial da água das chuvas, formação e processos erosivos e assoreamento de corpos d'água.

As maiores e principais drenagens naturais do município são os córregos Toledos, Mollon, Santa Bárbara e Barrocão.

Destes quatro, o maior em extensão, volume e problemas de drenagem é o Ribeirão dos Toledos, que nasce no limite sudeste do município e corta transversalmente toda a cidade.

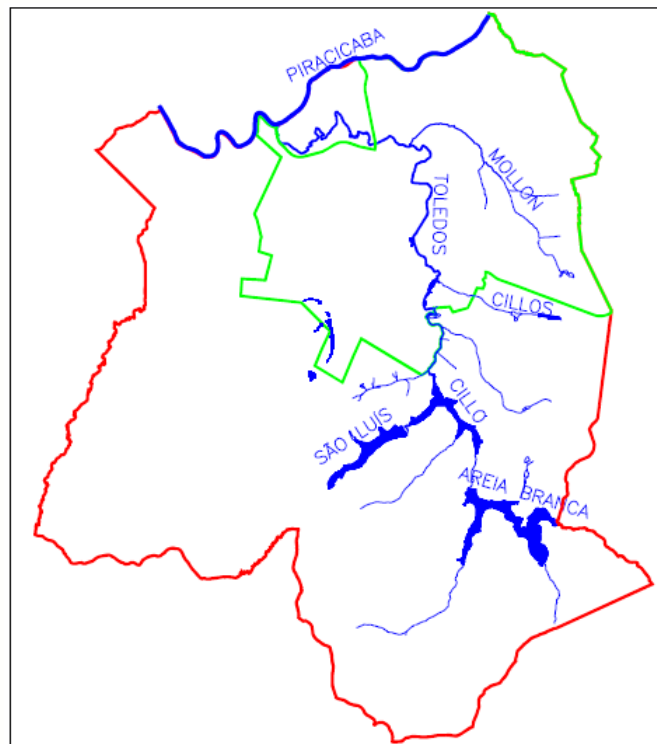


Figura 20 - Mapa da Hidrologia do Município de Santa Bárbara D'Oeste.



Na área urbana de SBO, o Ribeirão dos Toledos tem relevo predominante de colinas amplas a médias, com vertentes de baixa declividade.

Já o córrego Barrocão, na região nordeste do município, possui vertentes com média a alta declividade, que propicia a instalação de processos erosivos e escorregamentos nas margens.



Figura 21 - Ribeirão dos Toledos em Frente ao Bairro Conceição (grande ponto de alagamento).

A bacia do Ribeirão dos Toledos encontra-se em grande parte dentro do município de Santa Bárbara.

Além do Ribeirão dos Toledos, o Córrego Mollon tem uma importância significativa na rede de drenagem e esgotamento da cidade.

3.2.1. Histórico da Pluviometria no Município de Santa Bárbara

Nas tabelas e gráficos a seguir são apresentadas informações relativas ao histórico da pluviometria no município de Santa Bárbara D'Oeste, referentes à Estação Pluviométrica Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, para o período de 1917 a 2012.



Tabela 10 - Série Histórica da Estação Pluviométrica Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1917	295,7	135,8	58,9	116,2	58,5	13,0	13,3	5,4	62,2	58,4	19,8	194,3	1031
1918	291,0	81,3	152,1	25,2	22,9	15,8	55,1	26,9	68,6	130,9	125,9	127,2	1123
1919	262,8	96,2	30,6	78,0	38,9	170,3	0,0	54,6	44,6	68,2	142,0	102,4	1089
1920	209,9	135,3	164,0	50,2	12,3	16,0	42,9	16,8	111,3	82,3	217,6	161,6	1220
1921	265,7	101,5	17,8	31,7	26,5	25,3	3,8	26,5	35,2	59,7	37,7	180,6	812
1922	387,2	176,6	117,2	29,5	17,4	72,6	22,0	76,2	7,7	91,7	109,7	105,6	1213
1923	219,7	144,4	311,4	89,8	82,9	114,7	5,7	31,5	200,5	41,7	60,7	125,5	1429
1924	108,5	154,2	139,5	15,4	53,9	19,0	0,0	13,0	15,5	15,2	128,4	231,8	894
1925	117,9	55,2	84,7	40,4	59,0	73,5	33,0	0,0	42,7	110,7	230,3	159,4	1007
1926	237,0	20,6	214,4	238,5	33,7	32,0	139,2	59,8	69,0	67,6	74,4	360,8	1547
1927	200,6	259,4	189,6	22,5	0,0	31,0	6,0	63,1	257,4	126,1	48,8	109,5	1314
1928	195,5	220,6	155,9	34,2	61,6	66,3	29,3	1,7	0,0	58,8	83,2	272,0	1179
1929	490,9	331,6	32,6	68,2	119,8	4,8	11,8	50,2	33,0	13,4	99,2	303,0	1559
1930	257,0	427,8	23,4	41,0	14,0	22,0	68,5	47,1	52,6	116,4	108,0	328,6	1506
1931	324,2	334,4	184,3	103,0	37,0	16,0	38,9	11,0	138,2	65,8	214,0	149,1	1616
1932	204,2	95,7	124,8	30,4	98,2	44,0	5,6	46,2	48,6	113,4	174,8	336,4	1322
1933	119,6	150,0	41,6	4,0	77,0	53,8	7,0	15,4	50,8	109,2	40,1	302,0	971
1934	220,0	103,4	46,7	21,6	0,0	37,5	0,0	6,0	59,8	70,4	122,9	415,9	1104
1935	91,2	194,4	140,0	68,8	6,8	53,8	16,4	18,4	223,8	211,4	82,0	184,7	1292
1936	84,8	203,4	202,4	37,8	26,6	2,0	20,8	106,4	88,0	51,8	86,8	293,6	1204
1937	139,0	95,8	206,2	203,0	74,4	46,0	0,0	67,0	13,8	155,6	121,8	141,8	1264
1938	158,3	120,6	107,0	66,0	85,5	0,0	13,0	32,5	80,3	171,0	129,6	209,6	1173
1939	275,0	279,9	169,9	49,7	129,8	58,7	20,4	0,0	19,3	41,9	198,9	259,0	1503
1940	220,8	461,7	96,8	18,0	15,1	4,2	1,1	3,2	28,1	95,8	196,1	198,0	1339
1941	215,1	128,7	84,5	56,2	15,2	49,2	15,3	17,6	190,4	115,7	217,0	186,6	1292
1942	136,6	197,2	206,7	84,3	21,8	46,4	57,5	4,0	22,8	24,3	171,3	201,1	1174
1943	325,6	141,4	269,8	37,1	1,2	33,0	0,7	13,5	72,9	215,8	163,3	359,9	1634
1944	118,7	215,2	182,9	23,0	0,9	13,1	2,7	0,0	13,3	183,5	260,1	158,7	1172
1945	322,0	256,7	85,5	120,5	14,3	187,1	29,6	1,6	29,2	126,4	232,9	162,7	1569
1946	202,9	192,6	112,8	18,1	16,9	19,6	88,9	0,3	21,3	96,2	133,4	82,0	985
1947	352,7	338,9	130,7	10,2	39,1	15,0	48,1	68,6	124,0	90,1	114,6	219,6	1552
1948	313,5	247,7	104,3	38,6	52,6	4,1	40,0	15,4	9,1	147,5	147,0	109,0	1229
1949	210,8	206,5	183,3	54,6	49,0	45,0	0,0	5,8	15,8	100,5	45,1	420,5	1337
1950	231,0	321,7	161,1	121,6	8,6	47,9	13,0	0,0	11,1	190,2	179,8	134,0	1420
1951	284,7	215,4	160,4	22,2	8,3	15,5	8,0	33,2	2,3	128,6	222,6	91,0	1192
1952	207,0	218,6	102,4	52,5	0,0	96,9	4,8	7,0	40,7	105,4	117,9	153,6	1107
1953	251,6	107,4	161,8	74,4	27,7	24,3	14,9	23,2	75,6	97,7	82,3	152,4	1093
1954	189,4	204,2	136,6	30,5	99,1	69,7	8,7	0,0	23,2	87,3	39,7	193,0	1081
1955	272,8	63,7	194,5	120,0	57,3	26,5	10,9	86,5	1,0	64,8	127,6	197,3	1223
1956	60,8	136,9	47,1	90,6	114,5	70,2	53,3	74,0	72,7	72,6	23,1	137,0	953
1957	313,6	128,3	185,6	66,9	4,2	20,1	90,6	51,7	123,4	64,2	57,1	197,3	1303
1958	295,6	143,8	167,6	128,2	172,4	70,1	15,2	3,1	96,4	121,2	124,5	151,2	1489
1959	258,4	162,5	196,2	45,2	29,4	19,3	0,1	72,3	23,2	79,6	246,7	191,1	1324
1960	371,9	332,8	74,6	38,4	80,6	63,3	0,0	22,3	8,7	123,1	93,7	314,2	1524
1961	135,5	195,5	129,6	101,7	34,5	14,6	0,1	11,9	2,2	43,4	138,3	157,9	965
1962	132,3	246,0	329,0	17,2	30,8	51,7	20,5	42,0	32,2	198,9	97,3	201,6	1400
1963	308,4	110,6	56,0	5,0	4,2	0,0	0,0	7,6	3,6	148,7	163,4	148,4	956
1964	69,4	202,6	11,8	10,7	44,0	15,0	77,0	18,2	61,3	161,8	52,7	268,4	993
1965	326,6	278,4	147,5	55,3	78,3	27,8	50,9	3,8	51,3	112,1	99,1	292,0	1523
1966	252,1	198,8	55,6	18,2	43,7	0,0	12,1	27,8	128,7	130,4	85,2	225,4	1178
1967	272,2	196,6	152,1	3,6	4,2	81,5	13,4	0,0	88,7	210,5	77,5	154,9	1255
1968	322,5	91,5	45,5	32,7	14,0	27,1	17,6	36,9	16,3	121,4	62,8	235,5	1024
1969	126,1	40,9	173,8	53,1	36,6	30,0	15,5	31,1	59,3	83,4	212,7	198,9	1061



ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1970	263,8	293,4	96,5	83,2	75,1	40,2	10,5	98,7	90,6	83,7	83,9	138,8	1358
1971	180,6	81,3	173,5	28,3	91,4	109,3	35,6	3,3	35,9	151,4	34,2	178,7	1104
1972	255,1	238,7	92,1	101,5	64,0	5,3	145,1	51,6	38,8	181,6	122,8	91,8	1388
1973	121,1	115,2	83,5	88,0	36,0	35,7	59,6	19,4	55,5	174,6	121,7	328,6	1239
1974	147,1	60,1	301,3	21,4	6,6	115,8	0,0	5,0	24,0	126,6	168,4	247,7	1224
1975	168,1	357,3	32,9	37,3	11,3	0,0	39,6	32,0	55,1	98,0	236,8	315,1	1383
1976	295,2	287,0	140,9	19,2	46,4	61,8	77,7	61,4	124,8	168,3	127,4	191,4	1602
1977	322,7	37,3	199,8	107,7	0,9	46,8	6,7	19,7	91,4	66,7	134,8	238,1	1273
1978	112,6	111,6	85,1	15,5	74,0	40,6	78,9	4,6	57,2	58,2	138,9	96,6	874
1979	122,4	114,4	84,7	63,9	96,9	0,0	28,0	81,4	98,6	101,4	102,8	105,7	1000
1980	147,6	163,3	42,3	165,3	13,4	36,3	0,0	22,6	62,5	52,5	145,2	185,1	1036
1981	290,1	71,2	65,5	74,5	44,9	68,5	1,6	3,6	5,9	231,2	167,2	211,2	1235
1982	260,0	221,8	132,3	125,7	62,7	162,7	24,5	44,7	8,1	254,5	210,2	215,0	1722
1983	207,5	283,9	225,6	189,5	334,7	174,0	24,0	2,2	197,4	129,1	88,4	161,4	2018
1984	91,5	18,7	47,1	51,5	45,9	0,0	8,9	112,1	90,4	27,0	201,1	196,0	890
1985	131,8	118,6	203,1	134,5	42,6	22,5	1,5	21,8	76,4	11,3	134,3	71,7	970
1986	143,0	96,2	320,8	47,5	88,6	0,0	10,5	133,2	36,7	52,9	110,4	282,3	1322
1987	342,9	203,1	105,6	70,6	199,9	122,7	10,7	5,9	72,9	67,0	113,3	190,5	1505
1988	185,3	328,3	194,3	140,0	104,3	26,8	0,0	0,0	4,1	196,9	86,0	200,4	1466
1989	370,8	298,3	99,0	103,9	33,0	47,0	85,2	32,0	36,1	46,3	99,9	195,1	1447
1990	271,4	145,9	240,2	37,2	47,1	12,7	134,6	40,9	61,0	125,4	124,4	61,1	1302
1991	266,6	217,6	431,9	129,6	42,1	35,1	15,2	4,7	68,9	70,5	56,8	194,5	1534
1992	99,2	72,4	232,7	79,9	73,8	0,6	36,6	11,1	87,5	242,1	232,3	142,2	1310
1993	179,9	232,1	155,9	57,7	119,7	47,0	13,7	51,8	154,4	73,4	91,6	146,4	1324
1994	134,8	154,4	222,7	114,9	56,2	36,7	24,7	0,0	0,5	126,8	249,2	260,8	1382
1995	197,3	415,6	194,6	85,7	64,2	23,5	59,1	1,2	37,6	190,2	156,3	222,2	1648
1996	314,8	258,3	146,5	12,0	36,3	23,3	2,3	23,7	135,2	238,5	212,0	188,3	1591
1997	352,2	87,1	73,1	22,0	55,0	124,5	15,4	15,9	95,0	62,8	264,8	186,7	1355
1998	121,2	362,2	127,8	66,7	97,6	26,6	21,8	21,8	89,3	183,1	26,6	292,6	1437
1999	382,8	198,3	210,8	89,0	51,3	68,6	2,7	0,0	85,9	28,5	52,1	269,9	1440
2000	235,9	124,0	185,3	0,8	5,3	5,2	60,4	84,4	91,2	114,2	239,2	196,2	1342
2001	229,6	92,7	164,2	24,1	60,6	19,9	27,2	44,2	48,4	173,3	152,4	204,2	1241
2002	320,2	187,9	272,4	27,2	112,4	0,0	23,4	79,6	45,6	49,4	176,4	164,7	1459
2003	302,4	58,6	180,9	55,2	54,7	9,2	16,4	17,8	12,1	89,2	168,0	139,9	1104
2004	196,4	194,0	79,1	92,3	105,9	49,7	78,4	0,0	7,1	156,9	105,9	99,8	1166
2005	238,7	67,8	111,6	30,7	164,3	42,5	8,1	24,1	38,4	120,4	117,8	127,1	1092
2006	240,5	176,2	154,0	33,7	2,0	18,6	32,4	17,4	54,7	80,3	200,2	251,7	1262
2007	267,0	241,9	80,5	36,8	58,4	22,6	169,3	0,0	1,9	92,6	120,3	188,6	1280
2008	418,5	153,7	132,4	174,6	72,4	43,5	0,0	68,7	46,1	108,7	24,3	153,0	1396
2009	162,0	143,5	125,1	21,8	10,6	55,1	61,6	61,4	143,8	56,7	196,5	274,3	1312
2010	250,2	158,6	99,0	76,4	24,4	16,7	61,0	0,0	70,0	37,0	96,0	318,0	1207
2011	391,0	201,0	289,0	103,0	14,0	60,0	3,0	30,0	10,0	158,0	192,0	180,0	1631
2012	269,0	141,0	49,2	159,4									619
Total	22.257	17.485	13.746	6.213	5.056	4.034	2.779	2.812	5.819	10.430	12.524	19.051	122.207



Tabela 11 - Precipitações Mensais Médias, Máximas e Mínimas da Série Histórica.

PRECIPITAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Média	232	182	143	65	53	42	29	30	61	110	132	201	1.273
Máxima	491	462	432	239	335	187	169	133	257	255	265	421	2.018
Mínima	61	19	12	1	0	0	0	0	0	11	20	61	619

Gráfico 3 - Precipitações Mensais da Série Histórica.

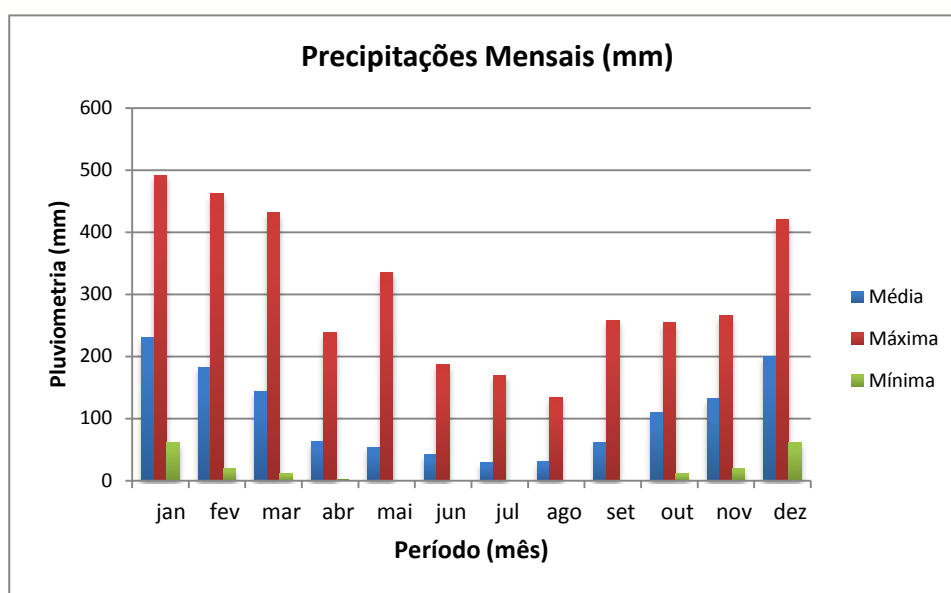
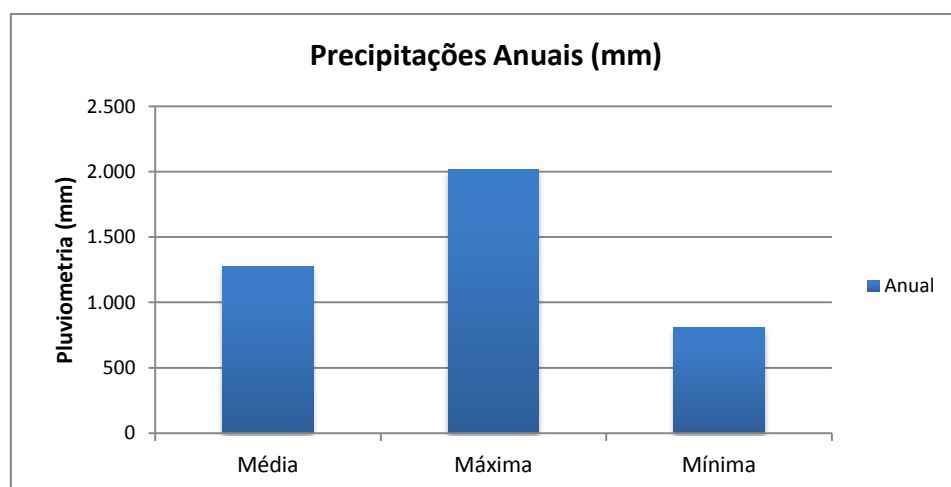


Gráfico 4 - Precipitações Anuais da Série Histórica.





3.2.2. Bacias de Drenagem do Município

A drenagem natural do município de Santa Bárbara D'Oeste está contida basicamente em três grandes bacias hidrográficas: a bacia do Ribeirão dos Toledos, a bacia do Córrego do Barrocão e a bacia do Ribeirão Alambari. Apenas uma pequena parcela da área do município drena direto para o Rio Piracicaba.

A bacia do Córrego Barrocão é a menor das três, ocupando uma área de 11 km².

Essa bacia situada na parte noroeste do município apresenta elevada taxa de urbanização, estando propensa a sofrer inundações devido ao efeito da impermeabilização do solo.

Além disto, esta bacia possui vertentes com média a alta declividade, que propicia a instalação de processos erosivos e escorregamentos nas margens.

A bacia do Ribeirão Alambari com 66 km², situada na parte oeste é a que possui a menor taxa de urbanização do município. O Ribeirão Alambari, que nasce na cidade de Rio das Pedras, atravessa em sua maior parte áreas rurais no município de Santa Bárbara D'Oeste.

54

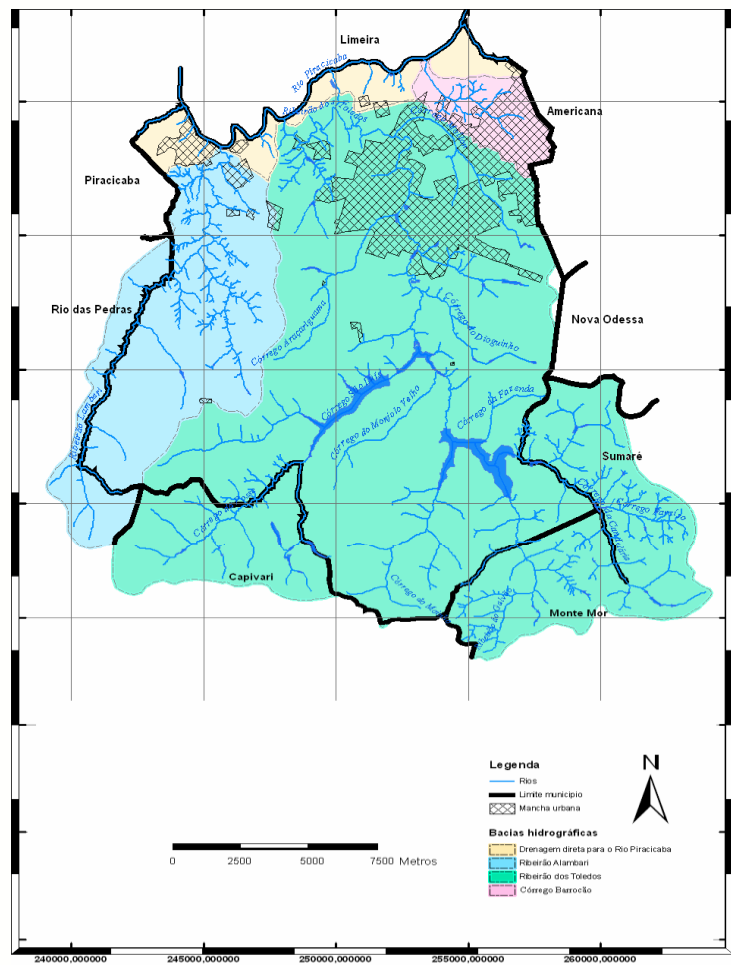
Esse rio sofreu muito com a poluição durante as décadas de 1970 e 1980, devido ao lançamento irregular de resíduo (resíduos da fermentação da cana de açúcar) pelas usinas açucareiras locais.

Apesar da pouca urbanização, o relevo desta bacia apresenta formas íngremes e irregulares, o que favorece a ocorrência de inundações.

A bacia do Ribeirão dos Toledos, a maior dentre as três com uma área de 278 km², encontra-se 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 Ribeirão dos Toledos, que nasce no limite sudeste do município e corta transversalmente toda a cidade no sentido noroeste, deságua no Rio Piracicaba. A maior parte da área urbana do município está contida nessa bacia. É comum a ocorrência de transbordamentos do Ribeirão dos Toledos durante os meses de precipitação mais intensa (dezembro a março).

Na figura abaixo, é apresentada a situação destas bacias hidrográficas.



Fonte: CANDIDO, Daniel H. Inundações em Santa Bárbara do Oeste – UNICAMP (2007).

Figura 22 - Mapa das Bacias Hidrográficas do Município de Santa Bárbara D'Oeste.

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.

Na área urbana de SBO, o Ribeirão dos Toledos tem relevo predominante de colinas amplas a médias, com vertentes de baixa declividade.

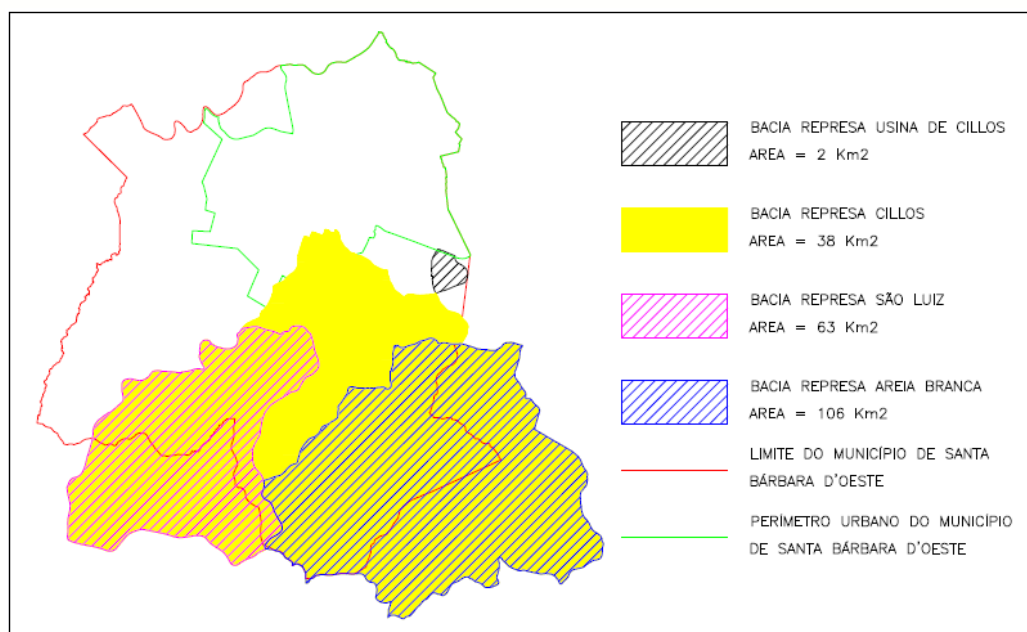
Os principais afluentes do Ribeirão dos Toledos são: o Ribeirão do Galvão, os Córregos do Moinho e da Posse na área rural, e os Córregos Cillos, Araçariguama e Mollon já dentro da área urbana.

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 dos Córregos do Moinho e Ribeirão Galvão. Estas represas também exercem um importante papel no controle de enchentes nos trechos urbanos da bacia do Ribeirão dos Toledos, apesar de não serem operadas com esta finalidade. Assim, vale a pena dizer que, mesmo tendo um importante controle no extravasamento do leito do Ribeirão dos Toledos, isso não é potencialmente utilizado como ferramenta de gestão.

A seguir, são apresentadas as bacias dos reservatórios e bacia de contribuição do Ribeirão dos Toledos:



Fonte: DAE SBO.

Figura 23 - Mapa da Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Toledos na Área Rural de Santa Bárbara D'Oeste.



Na tabela a seguir são apresentadas as represas existentes no município de Santa Bárbara D'Oeste com suas características principais.

Tabela 12 – Características Principais das Represas existentes no município.

REPRESA	ÁREA (m ²)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	VOLUME (m ³)	PERIMETRO (m)	MATA CILIAR (ha)	NÍVEL DE ÁGUA (m)
Araçariguama	11.989	1,34	16.000	633	-	-
Santa Alice	25.127 (*)	1,01 (*)	25.425(*)	794	0,98	532,14 (*)
Usina Santa Bárbara	152.751	1,00	152.751	-	-	-
De Cillo (Parque das Águas) (**)	60.2260 (*)	2,19 (*)	1.169.67 (*)	9.560	6,36	541,12 (*)
Parque dos Ipês	ND	ND	ND	ND	ND	ND
São Luiz (**)	70.4360 (*)	3,07 (*)	2.161.567 (*)	8.226	20,60	547,45(*)
Areia Branca (**)	18.71567 (*)	2,61 (*)	4.887.214 (*)	16.714	35,79	551,15 (*)
TOTAL	3.368.055		8.559.924	35.927	63,73	

Fonte: DAESBO.

Obs.: (*) Levantamento de campo feito em 30/11/12 (TOPOTERRA);

(**) Utilizadas como captação para abastecimento de água.

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.

Alguns outros corpos hídricos do município são apresentados a seguir:



Tabela 13 - Outros Corpos d'água do Município.

NOME	EXTENSÃO (Km)
Córrego Suzigan	2,24
Córrego Socegã	0,86
Córrego Barrocão	3,89
Córrego Mollon	6,56
Córrego Ponte 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	8,20
Córrego Quebra Dente	2,94
Córrego Olhos D'água	8,13
Córrego do Romeiro	4,41
Córrego Toledinhos	2,89
Córrego Cillos	3,13
Ribeirão dos Bois	2,37
Ribeirão Lambari	20,97

Fonte: DAE SBO.

3.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

De forma geral podemos destacar os seguintes aspectos:

- Não existe qualquer tipo de planejamento para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Não existe cadastro/histórico do sistema de drenagem básica do município;
- Os principais sistemas de drenagem natural do município possuem sérios problemas, desde assoreamento ao comprometimento de vias e residências por processos erosivos intensos;
- Quase todas as pontes, travessias e sistemas de lançamento de águas pluviais nos corpos d'água necessitam de reparos e obras de melhorias para suportar vazões de cheia;



- Foi verificado o lançamento de esgoto, efluentes industriais e resíduos na rede de drenagem natural, em diversos pontos;
- Foi elaborado pela prefeitura um mapa com 21 pontos de alagamento existentes na área urbana, que será utilizado nas próximas fases da elaboração do PMSB.

Quadro 2 – Quadro resumo de drenagem urbana.

RESUMO DA SITUAÇÃO DE DRENAGEM URBANA – SANTA BÁRBARA D'OESTE	
Cadastro da rede de drenagem urbana	Não há
Principal drenagem do município	Ribeirão dos Toledos
Córregos com áreas críticas – pontos de alagamento, processos erosivos, assoreamento e instabilização de encostas	Ribeirão dos Toledos, Córrego Araçariguama, Córrego da Ponte Funda, Córrego Mollon, Córrego Geovanetti e Córrego Barrocão
Número de áreas críticas	21
Áreas críticas em área densamente urbanizada	10

59

3.4. CONCEPÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A macrodrenagem é feita através dos córregos que afluem aos principais corpos d'água das três principais bacias de drenagem do município, Ribeirão dos Toledos, Córrego Barrocão e Córrego Alambarí.

Alguns destes corpos d'água, que drenam as águas das chuvas sofrem influencias negativas de obras de infraestrutura, como por exemplo, são os estrangulamentos de fluxo provocados pelas travessias nos córregos Mollon e Ponte Funda e pela ponte da estrada de ferro no Ribeirão dos Toledos.

Já a microdrenagem é do tipo convencional com galerias em concreto armado e bocas de lobo nas partes mais novas da área urbana. Nas áreas mais antigas como a região central e alguns bairros como o Alto do Grego e Furlan não existem galerias e a drenagem das águas pluviais é feita superficialmente por ruas e avenidas.

Nos loteamentos novos a drenagem é de responsabilidade dos empreendedores, que devem executar toda a drenagem até os pontos de destino, que podem ser galerias ou córregos.



3.4.1. Uso e Ocupação do Solo

Entre os fatores que interferem na macrodrenagem das bacias hidrográficas, pode-se destacar entre os mais relevantes, a forma como se dá a ocupação populacional na área urbana, e o uso do solo na área rural.

Na área urbana um aspecto determinante para a ocorrência de enchentes é o grau de urbanização do município, tendo em conta que, com o crescimento deste haverá conseqüentemente um aumento da área impermeabilizada da bacia hidrográfica por conta de ruas e avenidas asfaltadas, residências, entre outros fatores advindos da urbanização. Com isto, a quantidade de águas de chuvas que afluem para os corpos d'água aumenta significativamente, em detrimento da parcela que poderia se infiltrar no solo. Como conseqüência, o aumento da vazão dos córregos e ribeirões pode provocar, em determinadas situações, enchentes em locais onde a calha do rio não suporta a vazão de cheia e nos pontos onde existem obstruções ao escoamento, como no caso de pontes, travessias de vias férreas, etc.

As enchentes que tem ocorrido de longa data em Santa Bárbara do Oeste certamente são afetadas pela urbanização acelerada que o município passou nos últimos anos.

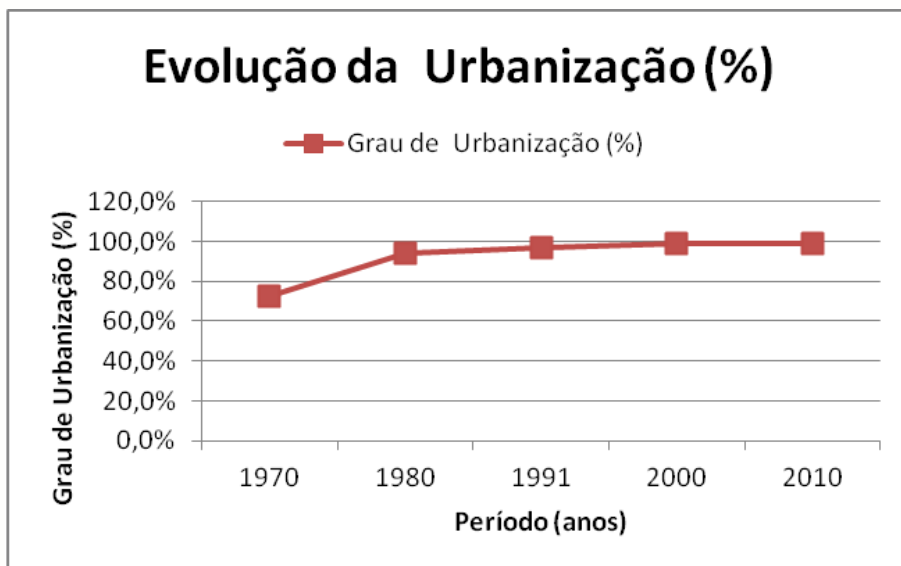
Este crescimento urbano pode ser evidenciado pela evolução do grau de urbanização, que se tornou bastante acelerado a partir da década de 50, conforme apresentado a seguir na Tabela 14 e gráfico 5.

Tabela 14 - Crescimento Populacional.

ANO	POP. URBANA (HAB)	POP. RURAL (HAB)	POP. TOTAL (HAB)	GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)
1970	22.434	8.584	31.018	72,3%
1980	71.862	4.766	76.628	93,8%
1991	141.181	4.085	145.266	97,2%
2000	167.917	2.938	170.178	98,7%
2010	178.728	1.420	180.148	99,2%



Gráfico 5 - Evolução da Urbanização.



Outro fator que tem impacto nas condições da macrodrenagem é o uso do solo na área rural. De acordo com o Instituto Florestal do Estado de São Paulo, da área total do município, com aproximadamente 27.000 hectares, apenas 531,18ha são de vegetação, sendo: 39,57ha de mata, 454,54ha de capoeira, 1,76ha de vegetação de várzea, 4,69ha de vegetação não classificada e 30,62ha de reflorestamentos. A área ocupada com a monocultura de cana de açúcar é de 17.638,2 hectares. Alguns aspectos relevantes são apresentados na tabela a seguir.

61

Tabela 15 - Parcelamento do Uso do Solo.

PARCELAMENTO DA ÁREA DE MUNICÍPIO	ÁREA OCUPADA (HA)	PORCENTAGEM (%)
Área Total do Município	27000	100,0%
Área com Vegetação Nativa	531,18	2,0%
Área de Várzea	1,76	0,007%
Área com Cultura de Cana de Açúcar	17638,2	65,3%

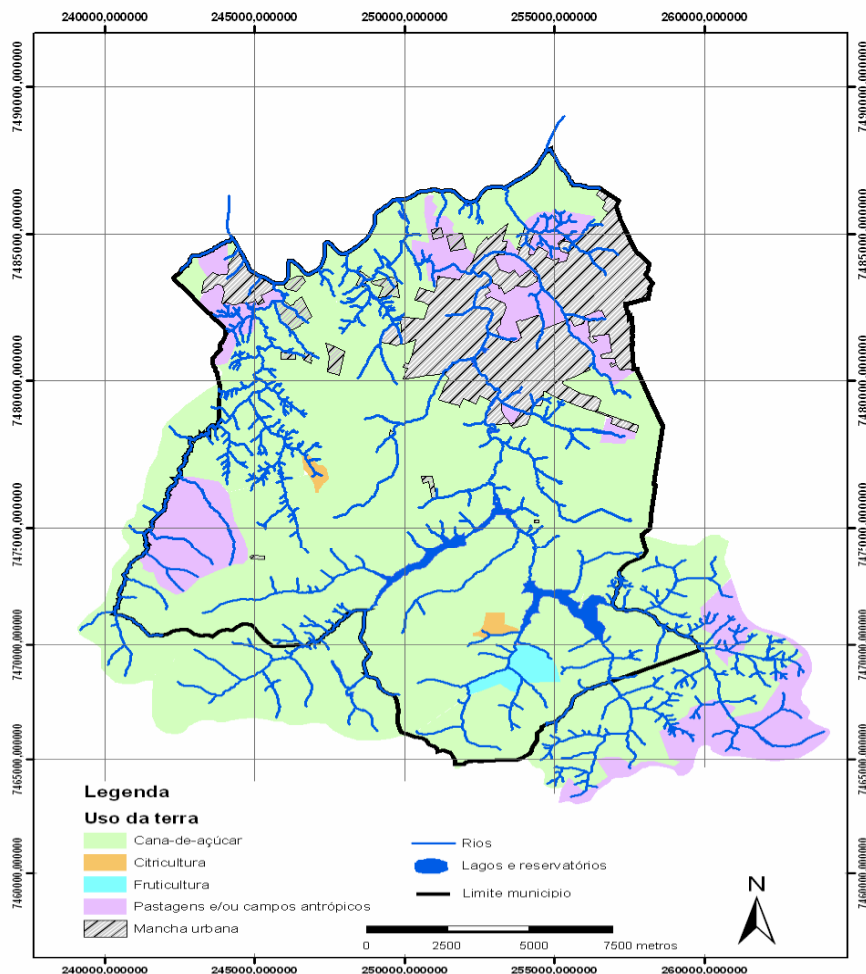


Conforme se pode observar na tabela acima, apenas 2% do município é ocupado com cobertura vegetal nativa, desta, apenas 0,3% é composta de várzea, que corresponde a 0,007% da área total.

Já a área com plantação de cana de açúcar, corresponde a 65% da área do município. Este tipo de cultura que propicia o escoamento superficial das águas das chuvas.

Estes dois fatores indicam a baixa capacidade de retenção de água durante as chuvas e aumentam significativamente os riscos de enchentes, assoreamentos dos cursos d'água e supressão da fauna e flora.

Na figura 24 apresentamos um mapa da distribuição do uso da terra no município, onde se evidencia a monocultura de cana de açúcar. Este mapa é um retrato da situação de 2007, mas permite uma visualização de como se distribuem os diversos usos da terra.



Fonte: CANDIDO, Daniel H. Inundações em Santa Bárbara do Oeste - UNICAMP (2007).

Figura 24 - Uso da Terra em Santa Bárbara do Oeste.

3.4.2. Ocorrências de Inundações em Santa Bárbara

3.4.2.1. Abordagem do Problema das Inundações

A ocorrência de inundações em Santa Bárbara do Oeste é um fenômeno prevalente, que vem de longa data, tendo sido registradas ocorrências desde o final da década de 50.

A magnitude significância deste tipo de ocorrência mereceu um estudo detalhado, elaborado no Instituto de Geociências da UNICAMP, o qual foi apresentado como tese de mestrado por



Daniel H. Candido em agosto de 2007. O referido estudo é denominado “Inundações em Santa Bárbara do Oeste - Condicionantes e Impactos”.

O estudo fez uma análise geográfica, e avaliou aspectos físicos e socioeconômicos das inundações ocorridas num período de 50 anos, compreendido entre 1953 a 2002.

As informações contidas no referido estudo, pela relevância das mesmas serão utilizadas no presente diagnóstico. Em um primeiro momento será apresentado um breve histórico das inundações e dos esforços que vem sendo executados para combater o problema.

Em seguida serão apresentadas algumas ocorrências marcantes registradas no referido estudo, e posteriormente serão apresentadas as ocorrências mais atuais.

Os textos referentes são reproduções do documento acima referido.

3.4.2.2. Um Breve Histórico

“Na tentativa de amenizar o impacto de eventos intensos de precipitação, os poderes municipal e estadual têm realizado diversas obras ao longo da bacia do Ribeirão dos Toledos. Entre 1960/1970 foram executadas obras de retificação e canalização de alguns canais considerados mais problemáticos. Na década de 1980 diques foram construídos às margens do Ribeirão dos Toledos; porém, estes se romperam em pouco tempo devido à ação erosiva das águas. No final da década de 1990 foi realizado o alargamento do canal sob uma passagem de via férrea que, segundo o setor de engenharia da prefeitura municipal, era a responsável pelas inundações ocorridas nas proximidades da zona central do município. Desde 1960 os jornais locais retratam o uso de máquinas do tipo Drag-Line (dragas) para manutenção da profundidade do Ribeirão dos Toledos.

A despeito dessas obras anti-enchentes, as chuvas nunca deixaram de causar danos à municipalidade, ressaltando que as chuvas do dia 24 de março de 2006 provocaram novas inundações em diversos pontos da cidade (...), especialmente nas áreas mais baixas situadas às margens do Ribeirão dos Toledos. É importante atentar para o fato de que alguns moradores relutaram em abandonar suas residências, aumentando o risco de



contaminação por eventuais agentes químico/biológicos transportados pelas águas poluídas”.

A primeira notícia referente à ocorrência de precipitações intensas encontrada no acervo pesquisado data de 16 de abril de 1956, em uma edição do extinto Jornal d'Oeste.

A reportagem consiste em uma pequena nota descrevendo o solapamento das guias das ruas centrais, que acabaram por destruir um mosaico português situado em frente a um templo da igreja presbiteriana. O jornal também cita que em episódios de chuvas registra-se acúmulo excessivo de água nas cercanias da praça central, principalmente ao redor da Igreja Matriz de Santa Bárbara.

Porém, a primeira notícia efetivamente tratando de inundação é datada de 24 de janeiro de 1965. A manchete publicada na primeira página do Jornal d'Oeste era:

“ENCHENTES problema de difícil solução”. Apesar de não serem encontradas reportagens anteriores retratando o problema, pelo teor do próprio título do artigo pode-se inferir que nesse momento as inundações já se consistiam em um empecilho às atividades normais do município.

65



Fonte: Daniel H.Candido: Inundações em Santa Bárbara do Oeste - UNICAMP (2007).

Figura 25 - Inundação ocorrida em 24/03/2005 atingiu diversas ruas construídas na várzea do Ribeirão dos Toledos nas cercanias da zona central do município.



Fonte: Daniel H.Candido: Inundações em Santa Bárbara do Oeste - UNICAMP (2007).

Figura 26 - Águas do Ribeirão dos Toledos invadem instalação comercial na Avenida Corifeu de Azevedo, durante a inundação de 24/03/2005.

66

3.4.2.3. Ocorrências Marcantes

A seguir serão apresentadas algumas ocorrências marcantes registradas no referido estudo, que tem como objetivo dar uma idéia de como vem sendo enfrentado o problema das enchentes em Santa Bárbara do Oeste e as dificuldades encontradas.

✚ Maio de 1983

"Neste episódio, a prefeitura havia empilhado montes de terra às margens do canal no final do ano anterior, prevendo que essa barreira atuaria como diques, evitando que as águas transpassassem tal limite (...), a força da corrente acabou por erodir o material, inutilizando essa obra."



Fonte: Daniel H.Candido: Inundações em Santa Bárbara do Oeste - UNICAMP (2007).

Figura 27 - Diques rompidos pela ação das águas em maio de 1983 – Fonte Jornal d’Oeste – 30 de junho de 1984 (reprodução).

67

✚ Dezembro de 1994

“Os rios do município acabaram não suportando o volume hídrico proveniente das intensas chuvas de dezembro, transbordando no dia 22. Os 114 milímetros precipitados nesse dia foram responsáveis pelo sétimo maior volume de precipitação já registrado no local. Esse episódio ficou marcado pela morte de dois garotos que não resistiram à força da correnteza enquanto brincavam nas águas que invadiram as ruas marginais do Ribeirão dos Toledos.

A concentração temporal da precipitação foi intensa o suficiente para dar origem a diversos pontos de alagamento espalhados pela cidade, sobretudo nas ruas mais íngremes.

As elevadas declividades das áreas urbanizadas da bacia do Córrego do Barroão também atuaram como indutores de inundações. Ainda que esteja situada em área rural, convém salientar que a área mais plana próxima à margem direita da desembocadura desse córrego no Rio Piracicaba foi totalmente preenchida pelas águas.

Conforme já visualizado nos eventos anteriores, a Figura 28 exhibe diversos pontos inundados ao longo do canal principal da Bacia do Ribeirão dos Toledos. É relevante



✚ Janeiro de 1997

A distribuição espacial das áreas inundadas (...) mostra que a distribuição sofreu uma alteração no seu padrão espacial devido à realização de obras visando o alargamento de um trecho do canal principal da Bacia do Ribeirão dos Toledos. Havia nesse local uma estreita ponte da antiga via férrea da Fepasa, que cruzava o município.

Essa passagem estava apoiada sobre duas grandes rochas que estrangulavam a passagem da água no local, aumentando assim o tempo de escoamento, favorecendo a ocorrência de situações de enchentes e inundações. Atendendo ao pedido dos moradores, a prefeitura dinamitou essas rochas e construiu uma nova ponte, permitindo um fluxo maior de água no local.

Com a abertura, apesar do grande volume de água, a inundação a montante dessa obra foi menor do que o usualmente registrado. Entretanto, a jusante da passagem, o aumento do volume de água incidente sobre o canal acabou por inundar um trecho maior, compreendendo uma longa faixa às margens do ribeirão.

Outras alterações que tiveram suas parcelas de responsabilidade na alteração da dinâmica fluvial local foram a instalação de dois parques, na área urbana do município, contando com grandes lagos em duas áreas pertencentes à planície de inundação do Ribeirão dos Toledos e a construção de duas represas, na zona rural do município, nessa bacia.

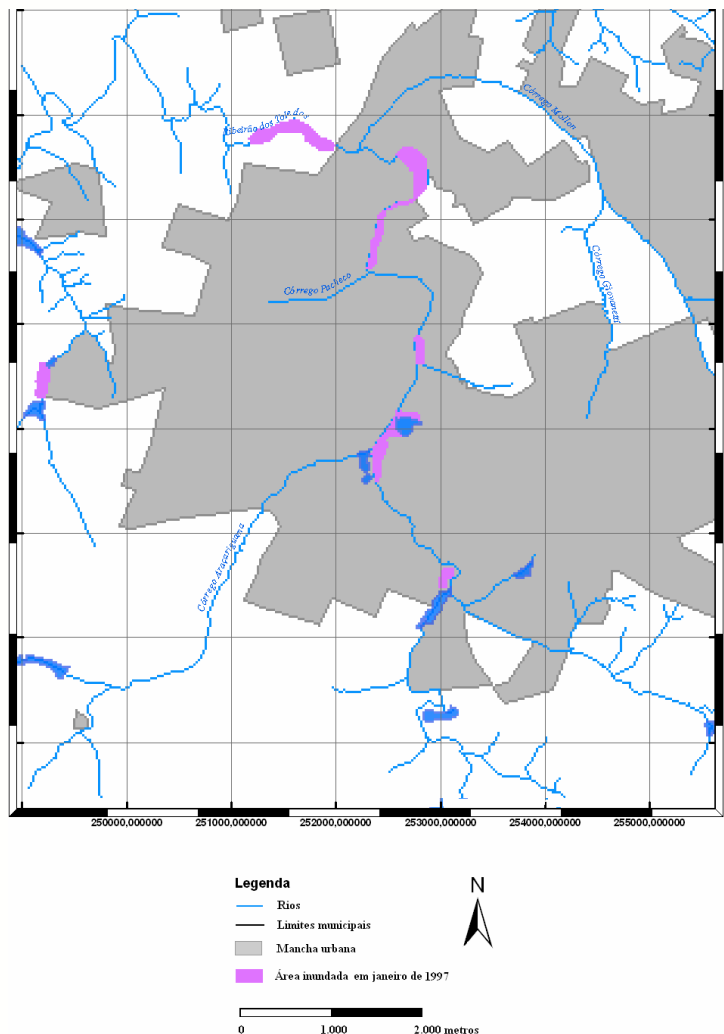
Os lagos foram construídos em parques instalados aproveitando duas áreas alagadiças, que sempre sofriam com transbordamentos em episódios de chuvas intensas. O primeiro deles foi denominado Parque dos Ipês, cujo lago armazena boa parte do volume de água que anteriormente iria diretamente ao Ribeirão dos Toledos. O segundo é o Parque do Araçariguama, que se situa no local onde o córrego de mesmo nome deságua no Ribeirão, restando também grande volume de água.

As duas represas denominadas São Luiz e Areia Branca, juntas compreendem uma área inundada de 3.400.000 m² (340 hectares), contando com um perímetro de orla com 28 quilômetros de extensão. A capacidade de reserva de água do município quintuplicou em função dessas obras, superando os 5 milhões de metros cúbicos (5 bilhões de litros).



Segundo informações da administração pública, todo esse volume de água retido seria capaz de evitar a ocorrência de inundações, além de prover ao município uma reserva de água suficiente para suportar um período de estiagem superior a 120 dias.

Todavia, a despeito da presença dessas novas barragens, as inundações continuaram a ocorrer, ainda que tenha havido alterações na dinâmica temporal de tais ocorrências, de modo que após a inauguração dessas obras as ondas de enchentes passaram a demandar um tempo maior para chegar a área urbana do município, sobretudo quando deflagradas por chuvas ocorridas na cabeceira dos rios da bacia. Enquanto a dinâmica antiga fazia com que as inundações se dessem entre 4 a 8 horas posteriormente a ocorrência da precipitação, após o advento das barragens passaram a acontecer entre 18 e 26 horas após o início das chuvas (CANDIDO, 2007).



Fonte: Daniel H.Candido: Inundações em Santa Bárbara do Oeste - UNICAMP (2007).

Figura 29 - Distribuição espacial do evento de inundação ocorrido no mês de maio de 1983 com destaque local onde foram executadas obras de alargamento do canal.

Fevereiro de 1998

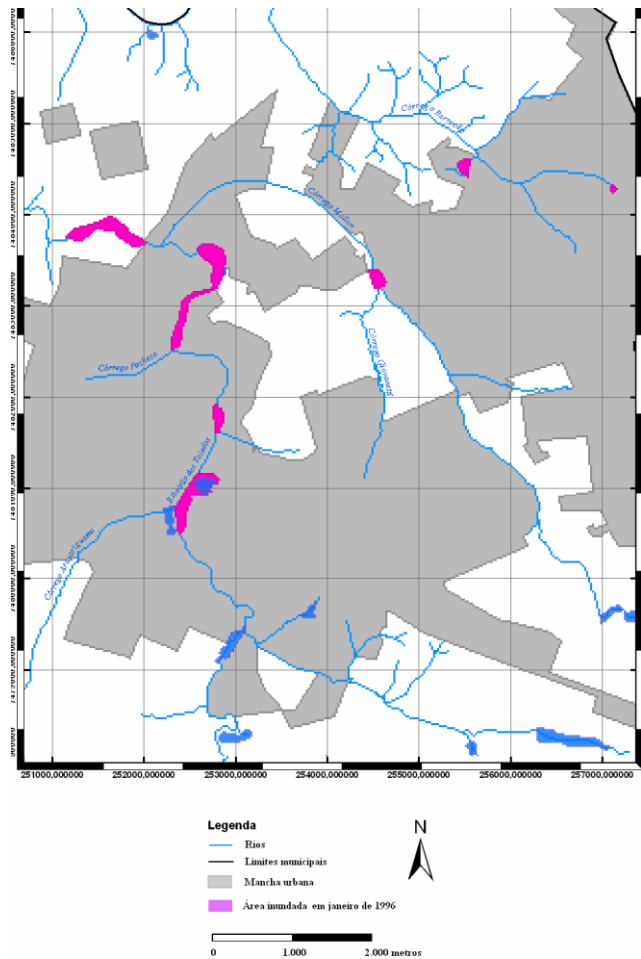
Esse episódio foi originado por elevados montantes pluviométricos, que chegaram a medir 131 milímetros, sendo o terceiro maior evento de precipitação em 24 horas já registrado no município.

A área alagada acima da antiga ponte da Fepasa não sofreu maiores danos, com o nível das águas se mantendo em patamar semelhante ao observado em outros eventos de inundação



deflagrados por grandes precipitações. À jusante, porém, a água atingiu níveis jamais registrados (...). Isso mostra a ambiguidade das obras anti-inundações: evitaram danos maiores nos bairros acima da via-férrea, mas, em contrapartida, os bairros abaixo foram mais severamente afetados do que seriam caso as obras não fossem realizadas.

Vale salientar que a população moradora dos bairros beneficiados pela obra possui maior poder aquisitivo que aquela que habita a porção à jusante. Isso fica bem evidenciado com a observação dos tipos de habitações existentes nos dois locais. Muitas das casas atingidas no Jardim Conceição possuem estruturas que impedem a entrada das águas, tais como muretas de contenção, elevação do nível natural do terreno ou construções do tipo sobrado, que mantêm um nível da casa livre da ação das águas, possibilitando que os moradores, em caso de emergência, possuam um local seco e seguro para armazenar a mobília, evitando que sejam alcançadas pelas águas. Já nos bairros abaixo das obras são comuns a presença de casas semi-acabadas, sem pintura ou reboque nas paredes, com marcas das últimas inundações presentes, o que indica uma vulnerabilidade maior dessa população quanto à ocorrência desse tipo (CANDIDO, 2007).



Fonte: Daniel H.Candido: Inundações em Santa Bárbara do Oeste - UNICAMP (2007).

Figura 30 - Distribuição espacial do evento de inundação ocorrido em fevereiro de 1998.

3.4.2.4. Ocorrências Recentes

Neste item serão apresentados alguns exemplos marcantes de ocorrência de inundação em Santa Barbara D'Oeste divulgadas na internet, que mostram que a ocorrência de enchentes no município ainda são bastante relevantes.

📰 **Notícia Divulgada no Site do DAE em 01 de Fevereiro de 2010**

“Em 93 anos, chuvas de janeiro alcançam segundo maior índice”.



Com base nos dados registrados na mini-estação meteorológica do DAE (Departamento de Água e Esgoto), de Santa Bárbara D'Oeste – instalada na Represinha do Santa Alice - e os índices históricos da ESALQ (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz), da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, neste mês de janeiro foi atingido o segundo maior índice de chuvas, na cidade, dos últimos 93 anos, com 429 milímetros; só perdendo para o ano de 1.929 que marcou 490mm.

A média de chuva para o primeiro mês do ano é de 230mm, com base nos dados daquela universidade. Neste janeiro de 2.010 as chuvas atingiram 429 mm em Santa Bárbara D'Oeste pontuando um aumento no índice pluviométrico de 86,52 por cento, no período. Outro número que demonstra a superioridade no aumento do índice pluviométrico é de que só em janeiro deste ano as chuvas já atingiram a 33 por cento da média registrada ao ano.

Mesmo com o considerável crescimento do volume das chuvas, Santa Bárbara D'Oeste, felizmente, vem enfrentando somente problemas localizados e restritos às regiões ribeirinhas e, portanto mais baixas e vulneráveis diante da subida do Ribeirão dos Toledos que corta a cidade”.

74



Fotos: Rubens Fornasari Júnior.



✚ Informações Divulgadas no Site “Último Segundo” em 05/01/2011

“Chuva deixa 240 desalojados em Santa Bárbara D’Oeste”

Chuva que atingiu o município na segunda-feira destruiu parcialmente três pontes.

“Cerca de 240 pessoas tiveram que deixar suas casas por causa da chuva em Santa Bárbara D’Oeste, no interior de São Paulo. Outras cinco pessoas perderam sua moradia e foram encaminhadas para abrigos da prefeitura, informou nesta quarta-feira a Defesa Civil do Estado.

Na noite de segunda-feira, a chuva que atingiu o município provocou destruição parcial de três pontes. Ao todo, até hoje, sete bairros foram alagados, causando inundações em 159 casas e estabelecimentos comerciais, conforme a Defesa Civil.”

✚ Informações Divulgadas no Site G1-Piracicaba e Região em 23/06/2012

75

“Em 42 anos, Santa Bárbara registra o maior índice de chuva em junho”

“Até esta sexta-feira, pluviômetros do Santa Alice marcaram 186 milímetros. Média para o período do final do outono e início do inverno é de 42 mm.



Foto: Rubens Fornasari Júnior/DAE-SBO.



O mês de junho deste ano já registrou o maior índice de chuva dos últimos 42 anos em Santa Bárbara D'Oeste (SP), segundo dados do Departamento de Água e Esgoto (DAE). Até esta sexta-feira (22), os pluviômetros instalados na mini estação da Represinha do Santa Alice marcaram 186 milímetros.

Segundo o órgão, os maiores volumes de chuva já registrados no mesmo mês, desde 1970, são de 185 milímetros em 1983, 147 em 1982 e 139 em 1974. Ainda segundo o DAE, as chuvas são atípicas para a época de outono e inverno. Em 2000 e 2002, por exemplo, o índice de chuva foi igual a zero. A média para esse período é de 42 milímetros.

Monitoramento:

De acordo com o acompanhamento feito pelo departamento, o volume do Ribeirão dos Toledos permaneceu de médio para cheio na maioria dos dias deste mês, diferente de outros anos, quando sua vazão reduzia drasticamente. Na região das Represas Areia Branca, São Luiz e De Cillo, os pluviômetros marcaram maior volume de chuva do que na Represinha do Santa Alice. Nesses locais, os números ultrapassaram 200 milímetros desde o início de junho. O Volume de água ultrapassou a média em quase todos os dias”.

76

3.4.3. Áreas com Risco de Inundação

A prefeitura de Santa Bárbara do Oeste monitora as áreas de risco de inundação a fim de que se possam tomar medidas em curto prazo, nos casos de ocorrências de eventos de cheias dos corpos d'água e/ou alagamentos localizados. Este monitoramento é feito com mapeamento das áreas de risco e inclusive com acompanhamento da Defesa Civil do Município.

Os locais com maior probabilidade de inundações e alagamentos estão registrados em um mapa da prefeitura, apresentado no Anexo A, no final deste relatório.

No total são 21 (vinte e um) locais críticos, com risco de inundações, sendo que 10 (dez) são os mais críticos por estarem em áreas mais densamente povoadas.

Na tabela 16, é apresentado um resumo dos locais em situação crítica e sujeitos a inundações.



Tabela 16 - Resumo dos Pontos Críticos.

PONTOS CRÍTICOS	
Córregos com áreas críticas – pontos de alagamento, processos erosivos, assoreamento e instabilização de encostas	Ribeirão dos Toledos, Córrego Araçariguama, Córrego da Ponte Funda, Córrego Mollon, Córrego Giovanetti e Córrego Barroçã
Número de áreas críticas	21
Áreas críticas em área densamente urbanizada	10

São diversas as circunstâncias que dão origem aos problemas com as inundações destes locais, além dos aspectos conjunturais que impactam a drenagem urbana do município de Santa Bárbara do Oeste, como por exemplo, a impermeabilização do solo por conta da urbanização, que faz com que, a vazão que afluí aos corpos d'água seja cada vez maior. Existem problemas no próprio sistema de drenagem natural provocado por estruturas urbanas que causam o estrangulamento do fluxo de água durante os períodos de chuvas intensas. São exemplos disto a ponte da estrada de ferro, e as travessias sobre o córrego Mollon, Córrego Ponte Funda.

Para ilustrar este tipo de situação, apresentamos a foto a seguir, que mostra a estrutura de passagem Ponte Funda sob a pista de rodagem, onde se percebe claramente o estrangulamento que esta estrutura provoca ao fluxo do córrego. Em períodos de chuvas intensas, o estrangulamento no local provoca transbordamento do córrego.



Figura 31 - Estrutura de Passagem Ponte Funda.

Além dos transbordamentos dos ribeirões, existem também problemas de locais com escoamento insuficiente nas chuvas mais intensas e recorrentes inundações de vias.

78

Outro aspecto problemático é o fato de que em alguns locais não existem galerias de águas pluviais e a drenagem é feita superficialmente, pelas ruas e sarjetas. Este é o caso, por exemplo, da região central e de alguns bairros, como Vila Grego II e Furlan.

3.4.4. Situação Ambiental dos Corpos D'Água

No diagnóstico feito por (Cândido, 2007) sobre a condição ambiental é enfatizado “*situação ambiental bastante fragilizada devido ao uso da terra inadequado, feito sem respeito à diversidade morfoedológica local. É muito comum observar incoerências ambientais como prática de monocultura intensiva, uso de agroquímicos nocivos, cultivo de cana-de-açúcar nas margens dos canais e a presença de instalações poluidoras em locais impróprios (...)*”

As constatações feitas dos aspectos acima relatados refletem uma situação existente na época em que os estudos foram realizados 2006/2007, mas esta situação ainda persiste.

Quanto à situação da poluição dos córregos por esgoto, apesar da implantação de estações de tratamento de esgoto (ETEs), os principais corpos d'água do município ainda sofrem



problemas de poluição por esgotos domésticos e resíduos industriais. Exemplo disto são as condições dos córregos Giovanetti e Mollon.

O Córrego Giovanetti que tem sua nascente próxima ao distrito industrial recebe os resíduos de indústria têxteis o que lhe confere coloração azul marinho.

O Córrego Mollon que é afluente do Ribeirão dos Toledos recebe o lançamento de esgotos domésticos bruto, sem tratamento, que lhe confere cor variando entre marrom e cinza.

Na foto a seguir é apresentada a confluência entre estes dois córregos, onde pode-se ver o contraste entre as suas águas.



Figura 32 - Junção dos Córregos Mollon (azul) e Giovanetti (marrom).

Por ocasião de uma visita técnica foi possível constatar, que em função do tratamento de parte dos esgotos do município, o trecho do Ribeirão dos Toledos até a ponte da FEPASA apresenta água com boas condições sanitárias tendo se observado inclusive a presença de grande quantidade de peixes pequenos. Este trecho é classificado segundo o CONAMA como de Classe 2 sendo que os demais trechos ainda são Classe 4. É importante salientar que este local é um dos locais sob risco de inundações.



Figura 33 - Ribeirão do Toledos no Trecho de Classe 2.

Os pontos de lançamento, das galerias de águas pluviais são os ribeirões e córregos, no entanto há ocorrências de lançamento no leito da ferrovia desativada que corta o município no sentido leste-oeste, além de ocorrência de lançamentos em áreas sem edificação (como áreas de proteção das redes de energia elétrica) ou taludes próximos aos ribeirões. Esse tema representa grande fragilidade do município, onde há conhecidas ocorrências com problemas de manutenção dos taludes ou mesmo estabilidade dos terrenos para edificação. Segundo informações da prefeitura não existe interligação entre drenagem e esgotamento sanitário.

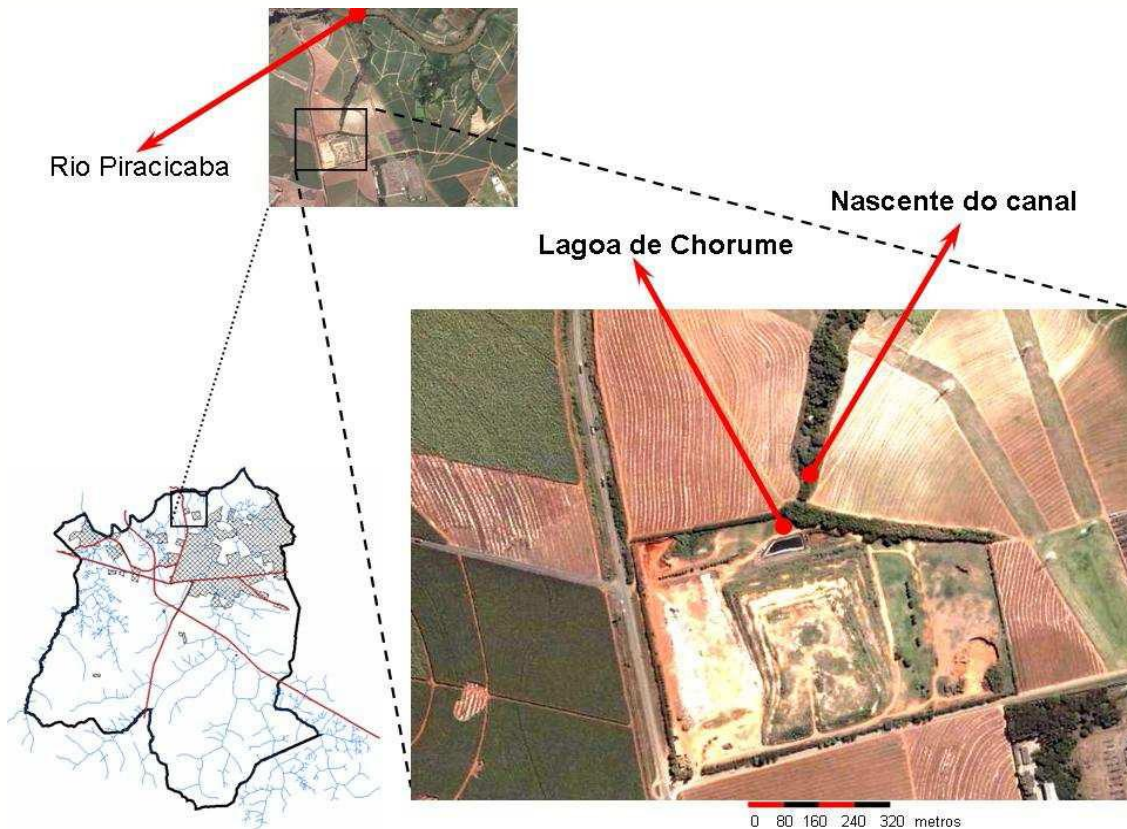
80

Um passivo ambiental importante é o fato de o aterro sanitário municipal estar instalado em área próxima a um corpo d'água, sendo que sua lagoa de chorume se situa a cerca de 100 metros de uma nascente que dá origem a um córrego que deságua diretamente no Rio Piracicaba.

Segundo informações obtidas junto à prefeitura, a intenção é que durante a fase de ampliação do aterro, que já tem licença do CETESB para execução da obra, serão feitas intervenções no referido canal visando minimizar riscos de contaminação.



Na Figura a seguir é apresentada a situação do aterro em relação à nascente do córrego referido.



Fonte: CANDIDO, Daniel H. Inundações em Santa Bárbara do Oeste - UNICAMP (2007).

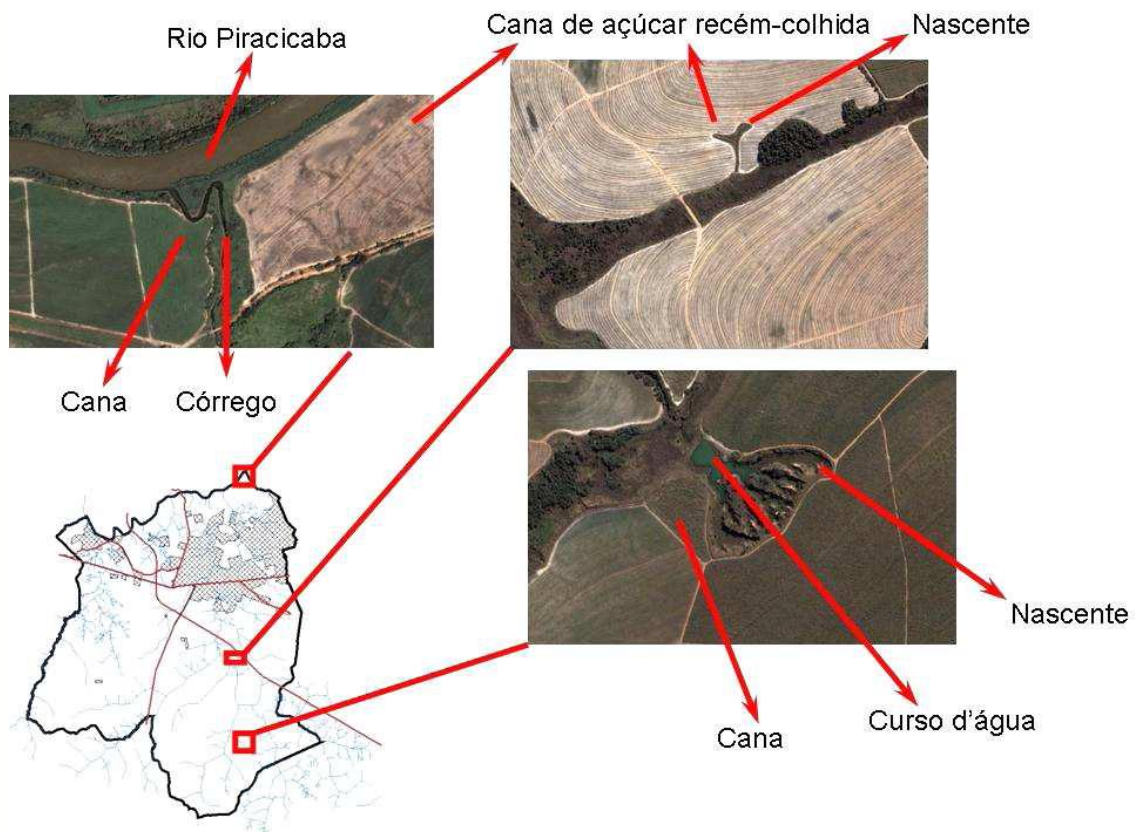
Figura 34 - Imagens de satélite datadas do último trimestre do ano de 2004 evidenciam a proximidade entre aterro sanitário e a nascente de um tributário de primeira ordem do Rio Piracicaba.

Outro passivo, diz respeito à localização dos cemitérios do município, Candido (2007), no mesmo estudo anteriormente citado, faz referência à “*localização de dois cemitérios nas proximidades do canal principal do Ribeirão dos Toledos também merecem destaque, visto que o necro-chorume, líquido proveniente da decomposição dos cadáveres, pode infiltrar-se no solo e acabar atingindo o canal, contaminando suas águas. Por isso é necessária a*

adoção de normas de construção visando o isolamento adequado dos túmulos desses cemitérios.”

Outra situação hostil aos cursos d'água locais, levantada por Candido (2007) “*diz respeito às ações irregulares dos plantadores de cana-de-açúcar, que acabam se utilizando de áreas situadas às margens dos canais, desrespeitando a legislação ambiental em vigor no país, que determina que as margens de todos os cursos d'água devem ser consideradas áreas de preservação permanente (APP), devendo, portanto, estar livres de ocupação agrícola*”.

A figura a seguir ilustra o avanço das plantações de cana de açúcar sobre as APPs.



Fonte: CANDIDO, Daniel H. Inundações em Santa Bárbara do Oeste- UNICAMP (2007)

Figura 35 - Avanço das plantações de cana-de-açúcar sobre as APPs.



3.4.5. Resíduos Urbanos e as Enchentes no Município

Conforme já relatado neste Plano, os resíduos sólidos provenientes principalmente de lixo domiciliar e de varrição de ruas são danosos à drenagem urbana, pois entopem bocas de lobo, o que contribui para a ocorrência de enchentes além de que são carreados para os corpos d'água por enxurradas durante as chuvas intensas.

Na presente fase destes estudos não foi possível constatar se este é um problema com magnitude que venha a prejudicar de forma significativa a drenagem urbana do município. Porém, na visita técnica foram feitas algumas constatações pontuais, apresentadas nas figuras a seguir, que, entretanto não permitem que se tirem maiores conclusões.



Figura 36 - Vista de Lixo Acumulado num Trecho de Drenagem Superficial.



Figura 37 - Vista da Presença de Folhas obstruindo a Entrada de uma Galeria de Águas Pluviais.

Nos trechos dos córregos visitados (Ribeirão dos Toledos e Córrego Mollon), não se observou a presença de lixo no interior dos mesmos.

84

Em alguns locais constatou-se a presença de lixos urbanos próximos a instalações de drenagem e folhas em galerias.

3.4.6. Erosão do Solo e Assoreamento dos Cursos D'água

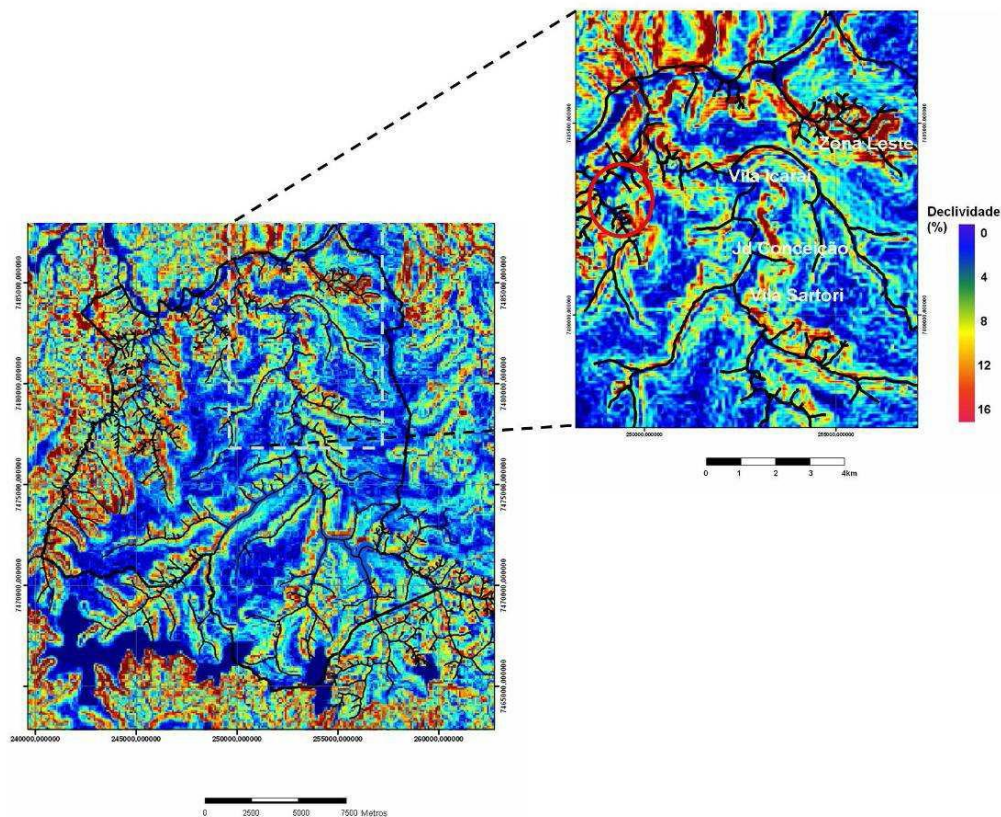
O exercício de práticas agrícolas inadequadas como são os casos do da monocultura de cana que avançam sobre as APPs, torna-se um dos fatores que podem induzir erosões de solo e assoreamento dos corpos d'água de Santa Bárbara do Oeste.

Outro fator importante com respeito à erosão do solo e o assoreamento dos corpos d'água, diz respeito às próprias condições naturais de drenagem das bacias hidrográficas.

Segundo informações de Cândido (2007), os canais da bacia do Ribeirão dos Toledos e da bacia do Alambari são altamente suscetíveis à ocorrência de assoreamento, sendo que, a bacia do Alambari é a mais crítica apresentando assoreamentos generalizados no seu canal principal.



O modelo de declividades da Figura 38, conforme o autor dos estudos “*mostra que o relevo do município se difere nas três bacias hidrográficas existentes. A bacia do Ribeirão dos Toledos é, em sua maior parte, composto por colinas suaves de baixa declividade – representadas pelos tons azulados. No quadro destacado nota-se que apenas as áreas mais próximas aos canais têm maiores declividades, algumas áreas avermelhadas (que correspondem à declividades superiores a 16%) aparecem nas vizinhanças dos bairros mais problemáticos quanto à ocorrência de inundações, sobretudo próximos ao Jardim Conceição, Vila Sartori e Icarai(...) o relevo da bacia do Ribeirão Alambari é mais irregular, com declividades variadas, o que o torna bastante suscetível a inundações, embora se trate de uma bacia majoritariamente rural. A bacia do Córrego Barrocão também apresenta elevadas declividades, o que evidencia a tendência de surgimento de intenso escoamento superficial em episódios de chuvas intensas. Como essa bacia se situa inteiramente na zona leste do município, em área densamente urbanizada, a tendência de acumulação de água é ainda maior, implicando em transtornos à população local(...) o modelo também aponta a existência de uma área plana próxima a um grande declive nas proximidades da antiga Usina Santa Bárbara (...), local onde estão sendo implementados novos loteamentos, que podem impermeabilizar o solo no local, criando um novo ponto de alagamento no município. Há de se considerar o fato de que tal área já apresenta elevada aptidão natural à ocorrência de inundações(...), o Córrego Santa Bárbara, situado no local, atravessa uma área destinada à criação de um novo condomínio, que contará com setores habitacionais e comerciais. A várzea desse canal inunda com facilidade, mesmo sem a existência de construções no seu entorno; sendo assim, (...) a existência de um loteamento nas proximidades agravará ainda mais o problema(...)*”.



Fonte: CANDIDO, Daniel H. Inundações em Santa Bárbara do Oeste - UNICAMP (2007).

Figura 38 - Mapa de declividades do município. Em destaque a área que compreende a porção mais densamente ocupada.

Os relatos anteriores mostram que as próprias bacias naturais de drenagem do município são propícias a ocorrências de erosões e assoreamento de corpos d'água e que são agravadas por práticas agrícolas inadequadas.

Estas condições naturais também favorecem as ocorrências de inundações, que se tornam críticas com a expansão urbana, quando novos condomínios são implantados nestas áreas. Outro fator igualmente importante, principalmente na área urbana, é existência de loteamentos cujos sistemas de drenagem, descarregam diretamente em corpos d'água, muitas vezes de forma inadequada.

Por ocasião de uma visita técnica, foi possível verificar a existência de um loteamento em implantação, cuja galeria de drenagem descarregava diretamente no córrego Ponte Funda,



sem nenhum dispositivo de dissipação de energia. Pode-se também observar que o talude do loteamento foi executado de forma inadequada, podendo sofrer erosão, contribuindo para o assoreamento do córrego.



87

Figura 39 - Vista Geral do Condomínio em Implantação.



Figura 40 - Vista Ponto de Descarga da Galeria.



Figura 41 - Vista das Condições Inadequadas de Execução do Talude.

Foram verificados outros problemas de erosão tais como:

88

- Erosão na Avenida Santa Bárbara, em uma grande extensão do sistema de drenagem a céu aberto da avenida, denotando as más condições da drenagem local.



Figura 42 - Vista Geral do Sistema de Drenagem Superficial na Avenida Santa Bárbara.



Figura 43 - Vista de um dos Pontos de Erosão no Talude Junto à Drenagem Superficial.



Figura 44 - Vista da Erosão Quase Atingindo a Avenida Santa Bárbara.

- Assoreamentos e Erosões nos Taludes do Ribeirão dos Toledos: a seguir são apresentadas algumas fotos onde se verificam locais de erosões de taludes no Ribeirão dos Toledos, que por sua vez, provocam assoreamento prejudicando o fluxo de água no ribeirão.



Figura 45 - Erosão no Desemboque de uma Galeria de Águas Pluviais no Ribeirão dos Toledos.



Figura 46 - Vista de Talude que Sofreu Erosão, Avançado o Leito do Ribeirão dos Toledos.



Figura 47 - Vista de um Trecho Assoreado no Ribeirão dos Toledos.

3.5. SISTEMA ATUAL DE GESTÃO DA DRENAGEM URBANA DO MUNICÍPIO

91

A constatação feita no diagnóstico é que, não existe um sistema de gestão estruturado para o Sistema de Drenagem do município. A manutenção e operação dos sistemas existentes não possui uma rotina estabelecida. Acontecem mais em função das solicitações de munícipes ou de procedimentos preventivos nos períodos anteriores às chuvas, destacando-se entre as ações, limpeza ou manutenção dos bueiros, bocas de lobo, escadas hidráulicas, taludes.

A responsabilidade pela manutenção preventiva e corretiva é da Secretaria de Obras que contrata ou executa serviços com mão de obra própria de reparo, nas estruturas de microdrenagem (galeria, bocas de lobo, etc).

A responsabilidade pelo desassoreamento dos córregos é do DAE que executa os serviços através da contratação de equipamentos do DAEE. Este tipo de serviço é executado quando necessário, porém não existe um programa específico e nem um contrato de longa duração para este fim.

Os serviços de limpeza das bocas de lobo são de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente através de contrato com uma empresa que executa os serviços de resíduos



sólidos do município, que dispõe de caminhão adequado para execução deste serviço, o qual é realizado periodicamente.

Não existe uma estrutura técnico-administrativa e a infraestrutura de pessoal e equipamentos é muito reduzida. Também não existe cadastro do sistema de drenagem que permita localizar ou quantificar a malha de coletores e galerias de águas pluviais existentes. O único material existente é um mapa elaborado pela prefeitura, com a localização dos locais com maiores riscos de inundação.

No entanto, na documentação dos parcelamentos implantados no município constam os projetos aprovados. Mesmo que sem a notificação posterior pelo município, do que realmente está implantado com as eventuais intercorrências entre projeto e implantação.

As exigências feitas pelo Município para aprovação final de um projeto de parcelamento de solo – loteamento ou outra forma são feitas conforme a lei 2.402/99 – Código de Obras.

No Código de Obras exige-se *“a apresentação de projeto de demarcação de ruas e quadras, projeto de terraplenagem, projeto de galerias de águas pluviais elaborado pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, drenagem de terrenos pantanosos e alagadiços, canalização de cursos d’água considerados necessários para a perfeita conservação das marginais, projeto e construção de pontes, galerias e bueiros que as ruas do loteamento venham exigir em consequência de seus traçados, projeto de rede de energia elétrica e iluminação pública, projeto de rede de água e esgoto, observação de áreas mínimas de afastamento com relação a rodovias, ferrovias, redes de energia, rios, nascentes ou cursos d’água”*.

92

Durante o processo de aprovação do loteamento, os projetos são submetidos à análise e aprovação da secretaria de obras que faz as pertinentes exigências.

Os projetos apresentados para apreciação do Município devem ser georreferenciados. A intenção é que, quando futuramente, houver o cadastramento da implantação dessas redes e galerias, estes sejam georreferenciados. Entretanto atualmente isto não está estabelecido.

Outra exigência constante nas diretrizes de projeto é a solicitação de que sejam previstos nos projetos, mecanismos de retardamento de escoamento de águas pluviais e bacias de



contenção quando considerados necessários, de acordo com volume de pavimentação e declividade ou outros aspectos relevantes na área a ser ocupada.

A prefeitura não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana. Existe dotação orçamentária para as despesas com drenagem urbana, mas não para investimentos, com vinculação a programas e metas. Não existe atualmente um programa específico em execução ou com recurso extra ao orçamento do município. Também não existe um programa de obras. As obras existentes são as que atendem a recorrentes ocorrências, podendo ser feitas com maquinário e mão de obra do município.

3.6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE DRENAGEM URBANA

Com base nas informações anteriores, a seguir é apresentado um resumo das principais constatações da fase do diagnóstico, assim como algumas recomendações de caráter geral:

- Alagamentos localizados e inundações são problemas recorrentes que o município de Santa Bárbara D'Oeste vem enfrentando desde o final da década de 50, e as ocorrências atuais de grandes inundações, como as que foram registradas em 2010 e 2012, mostram ainda que existe fragilidade no sistema de drenagem do município que precisa ser sanado;
- Estes problemas foram e continuam sendo agravados com o aumento do grau de urbanização do município;
- O município de Santa Bárbara D'Oeste tem cerca de 2% de cobertura vegetal, estando entre os mais críticos da Região Metropolitana de Campinas. O maior sintoma da destruição da cobertura vegetal é o aumento no número de acidentes por escorregamento de terra, inundação e erosão;
- A retificação de alguns trechos de corpos d' água executados no passado, aparentemente não apresentaram resultados positivos no combate às enchentes;
- A dragagem que vem sendo executada com objetivos de desassoreamento, alargamento ou aprofundamento dos canais é uma medida efetiva para melhoria das condições de fluxo;



- A represa São Luiz no Córrego da Posse, e as represas Cillos e Areia Branca no Ribeirão dos Toledos, construídas com o objetivo de aproveitamento hídrico, tem tido papel importante no controle de enchentes. Elas retêm o volume de água de chuvas que caem em suas respectivas bacia, minimizando a intensidade das vazões que fluem para a área urbana da cidade. Por outro lado quando existe a necessidade de descarregamento das mesmas por ocasião de períodos prolongados elas retardam o pico de cheia. Enquanto a dinâmica anterior à construção das represas fazia com que as inundações se dessem entre 4 a 8 horas posteriormente a ocorrência da precipitação, após o advento das barragens passaram a acontecer entre 18 e 26 horas após o início das chuvas. Nestas condições as represas não eliminam o problema das inundações, mas retardam em algumas horas o início da ocorrência;
- Igualmente efetivos no combate a enchentes, são os parques do Ipê e Araçariguama, na medida em que permitem a retenção e infiltração no solo de boa parte do volume das águas de chuva. A criação de parque e outros tipos de locais onde ocorra a retenção e infiltração das águas de chuva são bastante recomendáveis;
- A travessia da antiga estrada de ferro da FEPASA é um importante ponto de estrangulamento no Ribeirão dos Toledo, o que tem originado transbordamentos na área, por ocasião de chuvas intensas. A solução deste problema, através da ampliação da seção da passagem é uma obra de custo elevado, mas quando se pensa no horizonte do plano de saneamento fica evidente que a convivência com este tipo de situação em longo prazo se torna inaceitável;
- Os mesmos aspectos acima relatados valem para outras travessias problemáticas como, por exemplo, a do Córrego Mollon. Na verdade, quase todas as pontes, travessias e sistemas de lançamento de águas pluviais nos corpos d'água necessitam de reparos e obras de melhorias para suportar vazões de cheia;
- Os principais sistemas de drenagem natural do município possuem sérios problemas, desde assoreamento ao comprometimento de vias e residências por



processos erosivos intensos. É necessário que se amplie as ações de desassoreamento dos córregos e que se façam melhorias nos sistema para sanar os problema de erosão;

- O centro da cidade e alguns bairros mais antigos não dispõem de galeria de águas pluviais, de modo que o escoamento da chuva ocorre superficialmente pelas ruas. Estes locais ficam sujeitos a alagamentos por ocasião das chuvas mais intensas. É recomendável uma análise mais específica sobre este tipo de alagamento para se avaliar eventuais locais onde se torna inevitável à execução de rede de drenagem;
- Existem no município alguns passivos ambientais provocados pelo lançamento de esgotos efluentes industriais e resíduos drenagem natural, em diversos pontos. A correção deste tipo de problema deverá ser resolvida na medida em que sejam implementadas as metas de aumento dos índices de coleta e tratamento de esgotos estabelecidos no PMSB do município que trata dos aspectos de água e esgoto;
- O problema do risco ambiental referente à presença da lagoa de chorume do aterro sanitário municipal, próximo a um corpo d'água, aparentemente será resolvido quando das obras de ampliação do aterro;
- Não existem planejamento e gestão estruturada para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Este fato, dificulta o planejamento e a implementação de ações de maior amplitude e de longo prazo, que a situação atual e tendencial do município requer;
- A inexistência de cadastro/histórico do sistema de drenagem básica do município, também dificulta um melhor diagnóstico dos problemas e a implementação de medidas corretivas;
- O fato de a manutenção e operação dos sistemas de drenagem existentes não possuírem um planejamento estruturado, dificultam a tomada de medidas preventivas que possam minimizar os impactos advindos dos períodos de chuvas mais intensas;



- A implantação de loteamentos que descarregam as águas pluviais diretamente em corpos d'água, sem dispositivos de dissipação de energia, podem provocar erosões e assoreamentos.

Finalmente podemos concluir que, a junção de todos os aspectos aqui relatados, alguns positivos outros negativos, devem ser entendidos como subsídios igualmente importantes para o estabelecimento de metas e ações de curto, médio e longo prazo. Esta questão está sendo tratada no Volume I do presente estudo.



4. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



4. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1. DEFINIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a norma brasileira NBR 10004, de 1987 resíduos sólidos são: “aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis face a melhor tecnologia disponível”.

98

4.2. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Há vários tipos de classificação dos resíduos sólidos que se baseiam em determinadas características ou propriedades identificadas. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. As mais comuns são quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto à natureza ou origem.

No presente plano de saneamento será apresentada as classificações:

- Quanto à periculosidade, conforme definido na Norma NBR 10.004/2004; e,
- Quanto à origem, conforme descrito no PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: MANUAL DE ORIENTAÇÃO SRHU/MMA e ICLEI-Brasil (MMA/2012).

4.2.1. Classificação quanto aos Riscos Potenciais de Contaminação do Meio Ambiente

Segundo a NBR 10.004/2004 os resíduos sólidos são classificados quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente como segue:



- **Classe I ou Perigosos:**

São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Características de periculosidade:

- Inflamabilidade (ex. pólvora suja, frascos pressurizados de inseticidas, etc.);
- Corrosividade (ex. resíduos de processos industriais contendo ácidos e bases fortes);
- Reatividade (ex. resíduos industriais contendo substâncias altamente reativas com água);
- Toxicidade (ex. lodo de processos contendo altas concentrações de metais pesados);
- Patogenicidade (ex. materiais com presença de vírus e bactérias).

99

- **Classe II ou Não Inertes:**

São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe III – Inertes.

- **Classe III ou Inertes:**

São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões



de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

4.2.2. Classificação quanto à Origem

A classificação em função da origem dos resíduos é a mais utilizada, pois envolve a identificação da atividade que lhes deu origem, o que facilita o estabelecimento das atividades que precisam ser desenvolvidas. Além disso, auxilia na identificação do responsável pelo seu gerenciamento.

Uma maneira bastante elucidativa de classificação é a que consta no PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: MANUAL DE ORIENTAÇÃO (SRHU/MMA / ICLEI-Brasil-2012). Segundo este documento, os resíduos sólidos podem ser classificados em 15 (quinze categorias), como segue:

- Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD;
- Resíduos Sólidos Domiciliares – Rejeitos;
- Resíduos da Limpeza Pública;
- Resíduos da Construção Civil e Demolição – RCC;
- Resíduos Volumosos;
- Resíduos Verdes;
- Resíduos dos Serviços de Saúde;
- Resíduos com Logística Reversa Obrigatória;
- Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico;
- Resíduos Sólidos Cemiteriais;
- Resíduos de Óleos Comestíveis;
- Resíduos Industriais;
- Resíduos dos Serviços de Transportes;
- Resíduos Agrosilvopastoris;
- Resíduos da Mineração.

100



Porém, para fins de estudo e análise do presente plano serão considerados apenas 08 (oito) tipos, conforme definidos abaixo:

- Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD:

Corresponde aos resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas; é composto por **resíduos secos e resíduos úmidos (RSU)**.

Os resíduos secos são constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros e metais diversos, ocorrendo também produtos compostos com as embalagens “longa vida” e outros. Há predominância de produtos fabricados com papéis (39%) e plásticos (22%), conforme levantamento realizado pelo Compromisso Empresarial pela Reciclagem (VILHENA, 2001).

Já os resíduos úmidos são constituídos principalmente por restos oriundos do preparo dos alimentos. Contém partes de alimentos *in natura*, como folhas, cascas e sementes, restos de alimentos industrializados e outros.

Os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos apontaram uma composição média nacional de 31,9% de resíduos secos e 51,4% de resíduos úmidos no total dos resíduos sólidos urbanos coletados. Cada localidade tem seu quadro específico, que poderá ser revelado por caracterizações realizadas periodicamente, cumprindo os procedimentos das normas brasileiras. Papéis representam 39% dos resíduos sólidos domiciliares secos.

- Resíduos Sólidos Domiciliares – Rejeitos:

Referem-se às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados em conjunto com os demais, resíduos das atividades e higiene e outros tipos. Segundo os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, correspondem a 16,7% do total, em uma caracterização média nacional (MMA, 2011). A grande parcela dos resíduos sólidos domiciliares úmidos é composta por restos de comida.



- Resíduos da Limpeza Pública:

As atividades de limpeza pública, definidas na Lei Federal de Saneamento Básico, dizem respeito a: varrição, capina, podas e atividades correlatas; limpeza de escadarias, monumentos, sanitários, abrigos e outros; raspagem e remoção de terra e areia em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público (BRASIL, 2007).

Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os carregados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areia e terra, folhas, pequenas embalagens e pedaços de madeira, fezes de animais e outros. As atividades de varrição, muitas vezes, limitam-se às vias centrais e centros comerciais dos municípios.

Mesclam-se com as atividades de limpeza pública aquelas de caráter corretivo, que são feitas nos costumeiros pontos viciados de cada município. Nestes pontos observa-se a presença significativa de resíduos da construção, inclusive solo, resíduos volumosos e resíduos domiciliares. Os profissionais encarregados da coordenação desta atividade em campo conseguem descrever a composição percentual dos materiais recolhidos.

102

- Resíduos da Construção Civil e Demolição – RCC:

Nestes resíduos predominam materiais trituráveis como restos de alvenarias, argamassas, concretos e asfalto, além do solo, todos designados como RCC classe A (reutilizáveis ou recicláveis). Correspondem, a 80% da composição típica desse material. Comparecem ainda materiais facilmente recicláveis, como embalagens em geral, tubos, fiação, metais, madeira e o gesso.

Este conjunto é designado de classe B (recicláveis para outras destinações) e corresponde a quase 20% do total sendo que metade é debitado às madeiras, bastante usadas na construção. O restante dos RCC são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/



recuperação e os resíduos potencialmente perigosos como alguns tipos de óleos, graxas, impermeabilizantes, solventes, tintas e baterias de ferramentas (MMA, 2011).

- Resíduos Volumosos:

São constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Os componentes mais constantes são as madeiras e os metais. Os resíduos volumosos estão definidos nas normas brasileiras que versam sobre resíduos da construção e, normalmente são removidos das áreas geradoras juntamente com os RCC. Os resíduos volumosos estão definidos na ABNT NBR 15.112 de 30 de junho de 2004, que trata de resíduos da construção.

- Resíduos Verdes:

São os resíduos provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste. Boa parte deles coincide com os resíduos de limpeza pública.

- Resíduos dos Serviços de Saúde:

Para melhor controle e gerenciamento, estes resíduos são divididos em grupos, da seguinte forma: Grupo A (potencialmente infectante: produtos biológicos, bolsas transfusionais, peças anatômicas, filtros de ar, gases etc.); Grupo B (químicos); Grupo C (rejeitos radioativos); Grupo D (resíduos comuns) e Grupo E (perfuro cortantes).

A observação de estabelecimentos de serviços de saúde tem demonstrado que os resíduos dos Grupos A, B, C e E são no conjunto, 25% do volume total. Os do Grupo D (resíduos comuns e passíveis de reciclagem, como as embalagens) respondem por 75% do volume (MMA, 2011).



- Resíduos com Logística Reversa Obrigatória:

Este conjunto de resíduos é constituído por produtos eletroeletrônicos; pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista); óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e, por fim, os agrotóxicos, também com seus resíduos e embalagens. Vários dos resíduos com logística reversa já têm a gestão disciplinada por resoluções específicas do CONAMA.

Os equipamentos eletroeletrônicos são de pequeno e grande porte e incluem todos os dispositivos de informática, som, vídeo, telefonia, brinquedos e outros, os equipamentos da linha branca, como geladeiras, lavadoras e fogões, pequenos dispositivos como ferros de passar, secadores, ventiladores, exaustores e outros equipamentos dotados, em geral, de controle eletrônico ou acionamento elétrico.

As pilhas e baterias são de várias dimensões, desde os dispositivos de porte muito pequenos até as baterias automotivas. Os pneus, também são de portes variados e têm condições obrigatórias de gestão para as peças acima de 2 kg, de acordo com a Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009 (BRASIL, 2009).

104

4.3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL E PRAZOS LEGAIS

4.3.1. Política Nacional De Saneamento Básico

A Lei nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2011 criou a Política Nacional de Saneamento.

O conceito de Saneamento Básico é descrito no Artigo 3º da lei 11.445/2007:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;



b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Ao regular a prestação de serviços públicos de saneamento básico, a Política Nacional de Saneamento Básico definiu os serviços públicos de saneamento básico como sendo de natureza essencial, caracterizados como o conjunto de atividades compreendidas pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e das águas pluviais.

105

No que se refere à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos a lei 11.445/2007 nos Artigos 6º e 7º, se faz a seguinte abordagem:

Art. 6º O lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

Art. 7º Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;



III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Ainda de acordo com a Política Nacional de Saneamento, os municípios devem estabelecer planos específicos para os diferentes serviços de saneamento, como por exemplo, para o serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, ou podem juntá-los em um único plano de saneamento básico.

No caso do município de Santa Bárbara D'Oeste, os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) foram agrupados em dois segmentos:

- Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário; e,
- Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

4.3.2. Política Nacional De Resíduos Sólidos

106

A Lei nº 12.305, regulamentada pelo nº 7.404/10, de 02 de agosto de 2010, criou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa Política reúne os princípios, as diretrizes, os objetivos, os instrumentos, as metas e as ações a serem adotados pela União isoladamente ou em parceria com os estados, o Distrito Federal, os municípios e os entes privados, visando à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A PNRS foi regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa; e pelo Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010, que instituiu o Programa Pró-Catador, denominou o Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis e o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, bem como dispôs sobre sua organização e funcionamento.

São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:



- Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- Desenvolvimento e adoção de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Articulação entre as diferentes esferas do poder público e destas com o setor empresarial com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos.

107

- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:

Por ser de competência dos Municípios a gestão local dos resíduos sólidos, a PNRS determinou que os Municípios devem estabelecer seus próprios planos de gestão de resíduos sólidos, que é denominado PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos quais será contemplado o conteúdo mínimo descrito na PNRS.

A PNRS também estabeleceu que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) devem ser compatíveis com a realidade local, e a sua elaboração deve ser feita até **02 de agosto de 2012**.

Além dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, são instrumentos da PNRS, conforme o Artigo 8:

- A educação ambiental;



- O incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- A cooperação técnica e financeira entre os setores públicos e privados para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- Os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- Os termos de compromisso e de ajustamento de conduta;
- O incentivo à adoção de consórcio público ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que deve ser elaborado individualmente pelo município, é a condição indispensável para que se tenha acesso a recursos da União, ou por ela controlado, conforme o Artigo 18 da lei:

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

*§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:*

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se



inserir em forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

No que se refere aos consórcios municipais o Parágrafo 9º do Art. 19, estabelece que: *“Nos termos do regulamento, o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do caput deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos”.*

- Obrigações do Município:

De acordo com a PNRS, cabe ao município a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seus respectivos territórios.

109

A gestão integrada dos resíduos sólidos engloba o planejamento e a coordenação de coleta, transporte, transbordo tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, considerando os aspectos políticos, econômicos, ambientais, culturais e sociais envolvidos. Pode-se citar como as principais obrigações do Município:

- Criação de metas para a destinação final ambientalmente adequada;
- Implantação de aterros sanitários para disposição de rejeitos;
- Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS);
- Organização e manutenção, em parceria com a União, o Estado e o Distrito Federal, do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Os resíduos sólidos depositados em lixões não sofrem nenhum tratamento prévio. Eles são apenas dispostos em áreas afastadas da cidade, mas que não representam locais ambientalmente adequados.



Dessa forma, o município deve estabelecer metas para não mais destinar seus resíduos a essa forma precária de deposição, buscando novas modalidades para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, sem deixar de adotar medidas para sanear os passivos ambientais originados desses lixões.

De acordo com a PNRS, os lixões e aterros controlados deverão ser encerrados até o prazo máximo de **agosto de 2014**.

- Responsabilidades Legais do município e a Lei de Crimes Ambientais

O PNRS nos caputs dos artigos 23 e 25 define as responsabilidades dos responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos:

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

A Lei de Crimes Ambientais (Brasil, nº 9.605 de fevereiro de 1998) dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Em seu artigo 54, parágrafo 2º, inciso V, penaliza o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos. No parágrafo 3º do mesmo artigo, a lei penaliza quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreparável.

De acordo com o Art. 68, da Lei nº 9.605, aquele que tiver o dever legal ou contratual de fazê-lo, se deixar de cumprir obrigação de relevante interesse ambiental, sofrerá:
Pena - detenção, de um a três anos, e multa.



Se o crime é culposos, a pena é de três meses a um ano, sem prejuízo da multa, de acordo com o Art. 75. O valor da multa será fixado no regulamento desta Lei e corrigido periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo de R\$ 50,00 (cinquenta reais) e o máximo de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).

4.3.3. Resolução Conama 307/02 (384/04)

A Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002 Publicada no DOU nº 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96, Correlações: Alterada pela Resolução nº 348/04 (alterado o inciso IV do art. 3), estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

São de particular interesse as disposições contidas nos artigos 3º e 5º, conforme descrito a seguir:

111

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução.

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos, (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;



IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como, telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Art. 5º: É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil, o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:

- I - Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e,
- II - Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

4.3.4. Outras Legislações De Interesse

Outras legislações federais e estaduais de interesse são:

112

- Resolução CONAMA nº 36/02 - Licenciamento Ambiental de Municípios;
- Lei Estadual nº 12. 300/06 - Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- Resolução CONAMA nº 005, de 31 de março de 1993 – Dispõe sobre o tratamento de resíduos gerados em estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários;
- Lei ordinária nº 787, de 1997 – Dispõe sobre o Programa de Prevenção de Contaminação por Resíduos Tóxicos, a ser promovido por empresas fabricantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Estabelece norma geral sobre licenciamento ambiental, competências, listas de atividades sujeitas a licenciamento, etc;
- Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999 – Define critérios de gerenciamento para destinação final ambientalmente adequada de pilhas e baterias, conforme especifica;



- Resolução CONAMA nº 283/2001 – Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Esta resolução visa aprimorar, atualizar e complementar os procedimentos contidos na Resolução Conama nº 05/93 e estender as exigências às demais atividades que geram resíduos de serviços de saúde.

4.4. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – SÍNTESE DAS CONDIÇÕES ATUAIS

A gestão dos resíduos sólidos no município de Santa Bárbara D'Oeste é realizada conjuntamente entre as secretarias municipais de Obras e Meio Ambiente, que são responsáveis pela limpeza pública, poda, capina, limpeza de bocas de lobo, coleta de lixo domiciliar e operação do aterro sanitário.

Os resíduos de serviços de saúde e resíduos de construção civil, gerados no município, são de responsabilidade do gerador conforme legislação própria (RDC306/2004 da Anvisa, Resolução Conama 358/2005 e Conama 307/2002), mas, no caso de Santa Bárbara D'Oeste, tem a destinação final realizada pelo município.

113

4.4.1. Limpeza Pública e Resíduos Domiciliares

Os resíduos domiciliares e limpeza pública, gerados no município de Santa Bárbara D'Oeste, são destinados no aterro sanitário municipal, que se encontra em final de vida útil.

Além destes resíduos, verificou-se que o aterro municipal armazena temporariamente outros tipos de resíduos, tais como: pneus e lâmpadas fluorescentes, ficando a destinação final adequada destes materiais, a cargo do município.



Figura 48 - Armazenamento Temporário de Lâmpadas e Pneus no Aterro Sanitário Municipal.

Os resíduos de limpeza de logradouros, capina e poda, não são aterrados, são armazenados ao lado do maciço de resíduos do aterro.

114



Figura 49 - Aterro Sanitário Municipal (Local armazenado dos resíduos de limpeza).



Figura 50 - Destinação Final dos Resíduos de Limpeza Urbana.

Quanto a resíduos domésticos, segundo a CETESB, em 2011 foram destinados no aterro 89,7 t/dia de resíduos, considerando uma população de 187,2 mil habitantes (projeção) e geração de 0,5 kg/hab.dia (média utilizada pela CETESB para municípios de 100 a 200 mil habitantes).

No entanto, conforme IBGE 2011, para o município de Santa Bárbara D'Oeste, a população é de 180.967 habitantes, que proporcionalmente enseja a redução da geração diária de resíduos.

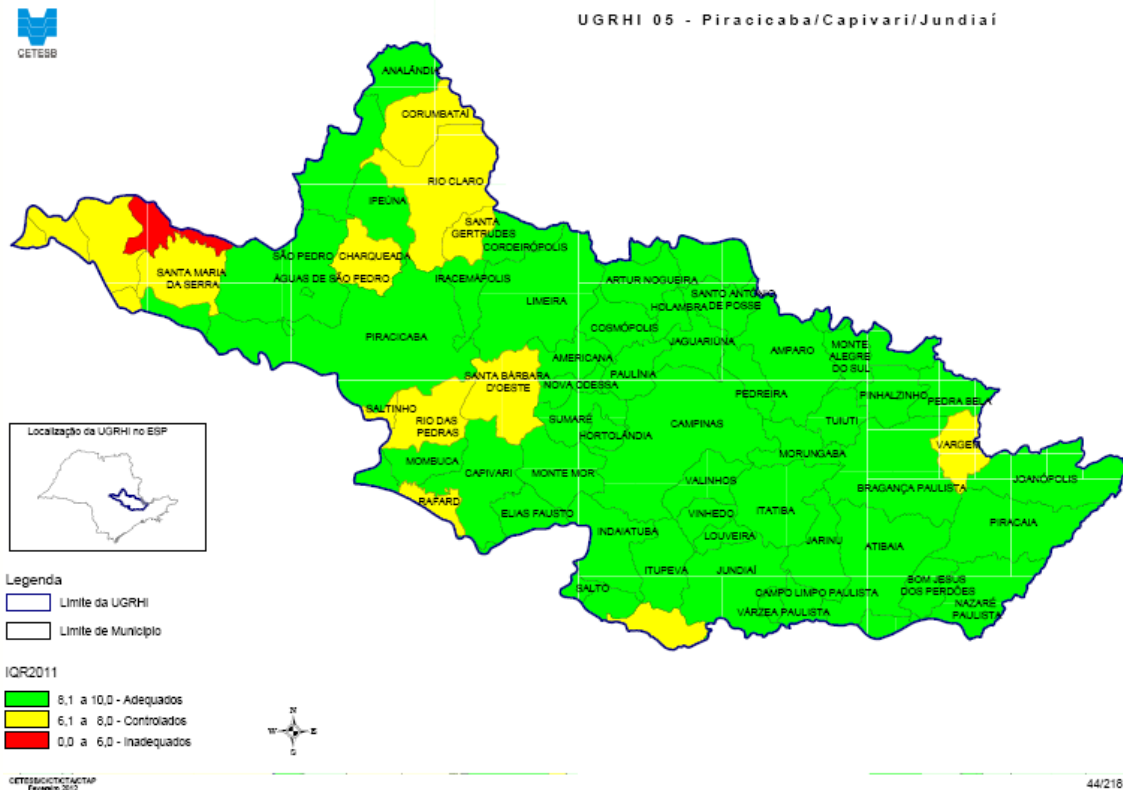


Figura 51 - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.

Quanto à situação do aterro municipal, segundo o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR, da CETESB-2011, o aterro tem nota 7,5, que indica que está em situação controlada de operação.

Durante visita “in loco”, foi constatado resíduos descoberto, grande quantidade de gaiivotas e urubus e os poços de monitoramento violados, impossibilitando seu uso.



Figura 52 - Área de Descarga do Aterro Sanitário Municipal em 15 de Novembro de 2010.

A Secretaria de Meio Ambiente do município informou que, a vida útil do atual aterro encontra-se no fim e que existe uma solicitação da CETESB para a realização de uma investigação confirmatória na área do aterro, visando obter dados para classificá-lo ou não, como área contaminada.

Não foram relatados problemas quanto à coleta domiciliar que é realizada pela empresa Forty Construções e Engenharia Ltda, com sede em Limeira/SP.

Quanto à qualidade do serviço de coleta domiciliar, não foram verificados programas ou reclamações.

117

4.4.2. Resíduos de Construção Civil

Quanto aos resíduos de construção civil – RCC, o município disponibiliza atualmente cinco áreas para destinação final destes resíduos, sendo:

- Três Ecopontos (Gerivá, Planalto do Sol II e Olaria), destinados a pequenos geradores;
- Um aterro para RCC utilizado apenas pela prefeitura e DAE, localizado ao lado da futura ETE Barrocão, na Fazenda Cachoeira; e,



- O aterro sanitário municipal (que utiliza parte do material).



Figura 53 - Aterro de Inertes ao Lado da Futura ETE Barrocão.

Não é realizada a triagem dos resíduos que chegam ao aterro, sendo comum a presença de materiais não inertes. De acordo com a necessidade, os materiais são espalhados e quebrados com o trator de esteira, para uso na recuperação de estradas não pavimentadas.

118



Figura 54 - Ecoponto Planalto do Sol II.



Figura 55 - Ecoponto Planalto do Sol II.

Os três ecopontos operam de forma similar. Possuem caçambas tipo “tira entulho” para armazenamento dos resíduos, de acordo com suas características, visando à utilização dos materiais, e uma caçamba grande (rollonrolloff) para armazenamento de madeira e resíduos de poda.

119

Os três Ecopontos possuem deficiências graves, tais como:

- Falta de equipamentos e mão de obra treinada;
- Condições de trabalho precárias (falta escritório adequado para controle de entrada de resíduos, falta água potável, sanitário e energia elétrica).

O Ecoponto Planalto do Sol II foi o único escritório a contar com energia elétrica, água encanada e banheiro, mas foi destruído em um incêndio e, atualmente, os funcionários improvisaram uma barraca de lona para trabalhar.



Figura 56 - Escritório Atual do Ecoponto Planalto do Sol II para Controle da Entrada de Resíduos.

Estes cinco locais são insuficientes para atender todo o município, além da falta de programas de educação da população, sendo observados diversos locais de lançamento inadequado de resíduos pela cidade. Ressalta-se que, na zona de transição entre municípios (SBO e Americana), também há a “mistura” de resíduos lançados em local inadequado de município para município.

Outro local de destinação final destes resíduos, principalmente pelas empresas que tiram entulho e grandes geradores, é a empresa Cemara Pró-Ambiental, localizada em Americana/SP, que faz a triagem, recicla e vende o material processado.

Para a gestão dos resíduos de construção civil a prefeitura de SBO iniciou a elaboração de um Plano para Gestão Municipal dos Resíduos Sólidos da Construção Civil – RCC, iniciado em 2009 pela empresa Florescer Agro-Ambiental, mas o projeto foi cancelado pela municipalidade na fase de diagnóstico.

Ainda assim, o último relatório da empresa apresenta um volume estimado de 487,50 t/dia de resíduos de construção gerados em SBO, sendo este valor, a soma do volume médio de resíduos disposto no aterro de RCC Barrocão em 2008 (93,90 t/dia) e o volume total estimado por 29 das 36 empresas de transporte de entulho cadastradas no município (393,60 t/dia).

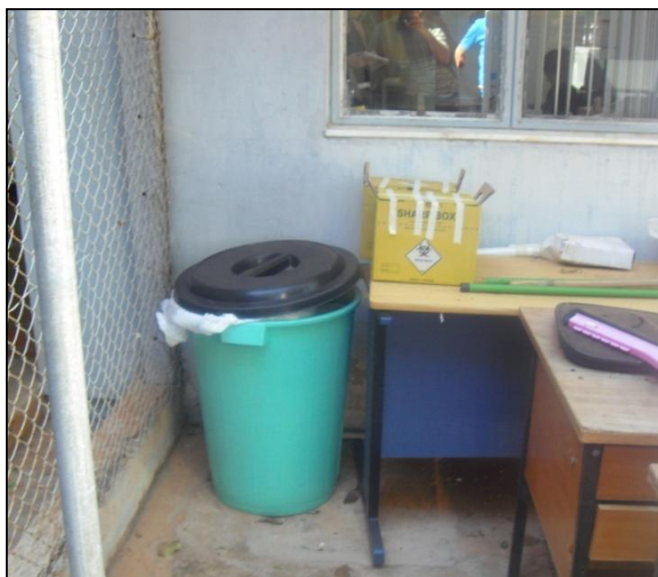


4.4.3. Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos sólidos de serviços de saúde – RSS, são classificados segundo a resolução RDC 306/2004 da Anvisa e Conama nº 358/2005. Segundo estas resoluções, o tratamento e a destinação final destes resíduos são de responsabilidade do gerador, não sendo o seu gerenciamento de responsabilidade do município.

No entanto, a Prefeitura Municipal de Santa Barbara D'Oeste contratou uma empresa especializada para realizar a coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final dos resíduos de serviços de saúde públicos e privados gerados em todo o município.

Conforme verificado na Vigilância Sanitária e visitas nas unidades de saúde do município, o principal problema com a gestão destes resíduos é a falta de espaço para armazenamento interno, nas unidades da rede pública municipal.



121

Figura 57 - Resíduos de Saúde Armazenados de Forma Irregular nas Unidades Básicas de Saúde do Município (banheiro de funcionários e área externa exposta a intempéries).

O transporte externo, tratamento e destinação final, atualmente são de responsabilidade da empresa contratada pela prefeitura municipal, a Coletora Pioneira, de Suzano/SP. Esta



empresa possui todos os equipamentos e licenças necessárias para realizar, com qualidade, o trabalho de toda a rede de saúde pública e privada do município.

Quanto à coleta, tratamento e destinação final dos resíduos, foram verificados problemas apenas com a logística de coleta.

4.5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De forma geral podemos destacar os seguintes aspectos:

- A coleta dos resíduos domiciliares é terceirizada e realizada em 100% da área urbana;
- Os trabalhos de capina e poda são realizados sem programação específica, de acordo com as necessidades do município;
- O aterro sanitário municipal opera em condições insatisfatórias de qualidade ambiental e segurança, considerando que não é realizado monitoramento dos poços e monitoramento geotécnico do maciço de resíduos;
- A vida útil do aterro sanitário encontra-se no fim, sendo necessária a busca por alternativa, seja aterro próprio ou privado;
- A gestão dos resíduos de construção civil está sendo realizada parcialmente, sendo necessária a implantação de programas de educação, ampliação dos Ecopontos e implantação de um sistema de reciclagem dos materiais;
- Existe a possibilidade de implantação de um novo aterro de inertes, próximo à represa Areia Branca, que depende de melhores análises;
- A questão dos resíduos de saúde no que tange ao PMSB está sendo realizada de forma satisfatória, sendo necessária a solução dos problemas internos das unidades de saúde municipais.

122



Quadro 3 - Quadro Resumo de Resíduos Sólidos.

RESUMO DA SITUAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – SANTA BÁRBARA D'OESTE	
Geração de resíduos domiciliares	89,7 t/dia
Coleta de resíduos domiciliares	100% do município
Empresa de coleta	Forty Construções e Engenharia Ltda
Destino final dos resíduos domiciliares	Aterro sanitário municipal
Geração de resíduos de construção civil - RCC	487,50 t/dia
Coleta de resíduos de construção civil	36 caçambeiros com cadastro no DAE Veículos da prefeitura Veículos do DAE
Destino final dos resíduos de construção civil	Aterro de inertes municipal Cemara Pró-Ambiental
Ecopontos disponíveis para pequenos geradores de resíduos de construção civil	3, nos bairros Planalto do Sol II, Olaria e Gerivá
Destinação dos resíduos de saúde do município (incluindo clínicas e consultórios particulares) - Coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final.	100% do município tem destinação adequada Financiada pela prefeitura. Empresa responsável - Coletora Pioneira Ltda.

123

4.5.1. Diagnóstico Técnico-Operacional

4.5.1.1. Gestão dos Resíduos Sólidos

A gestão dos resíduos sólidos no município de Santa Bárbara D'Oeste é realizada pela atuação conjunta da Secretaria Municipal de Obras e Serviços e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que são responsáveis pela limpeza pública, poda, capina, limpeza de bocas de lobo, coleta de lixo domiciliar e operação do aterro sanitário.

A execução dos serviços é dividida entre a prefeitura, através de seus funcionários próprios, e as empresas contratadas que prestam este tipo de serviço.

Os resíduos de serviços de saúde de todos os órgãos de saúde do município, apesar de serem de responsabilidade do gerador conforme a legislação vigente, tem a destinação final realizada pela prefeitura.

Os resíduos de construção civil gerados no município eram destinados ao aterro municipal, mas, pelo fato do aterro não estar licenciado para receber este tipo de resíduo, a prefeitura está implantando um novo aterro no local da antiga cava Areia Branca.



O município atende com serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos, 100% da população urbana e parte da população rural.

A. Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

Os serviços de coleta dos resíduos sólidos domésticos e públicos são realizados pela prefeitura, com seus próprios recursos de pessoal e equipamentos, e, por uma empresa contratada para este fim, a Forty Construções e Engenharia Ltda.

O total de pessoas envolvidas com a coleta dos resíduos sólidos urbanos é de 96 (noventa e seis), sendo: 51 (cinquenta e um) da prefeitura (53%), e 45 (quarenta e cinco) da empresa contratada (47%), conforme indicado na tabela a seguir.

Tabela 17 - Quantidade de Pessoas Usadas na Coleta dos RSU.

TIPO	QUANTIDADE	PERCENTAGEM
Prefeitura	51	53%
Empresa	45	47%
Total	96	100%

124

Fonte: PMSBO, 2011.

A estrutura de veículos também é dividida entre a prefeitura e a empresa contratada, conforme indicado na tabela seguinte.

Tabela 18 - Veículos Usados na Coleta dos RSU.

TIPO DE VEÍCULO	PÚBLICO	PRIVADO	TOTAL
Caminhão compactador	5	0	5
Caminhão Basculante, Carroceria ou Baú	0	3	3
Caminhões poliguindaste	1	1	2
Trator agrícola com reboque	1	2	3
Tração animal	0	0	0

Fonte: SNIS, 2010.



O serviço de coleta de resíduos sólidos domésticos é estendido para 100% da população urbana e parte da população rural. Em 2010, cerca de 28,3% das pessoas da zona rural foram atendidas com os serviços de coleta, conforme mostra tabela a seguir:

Tabela 19 - População Atendida em 2010.

ITEM	TOTAL	URBANA	RURAL
População Residente (hab)	180.009	178.596	1.413
População Atendida (hab)	178.996	178.596	400
Índice de Atendimento (%)	99,4	100,0	28,3

Fonte: SNIS, 2010.

A frequência de coleta não é uniformemente distribuída no município, algumas áreas são atendidas diariamente e outras têm atendimento duas ou três vezes por semana.

125

Em 2010, somente 30% da população teve coleta diária, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 20 - População Atendida Segundo a Frequência.

FREQUÊNCIA DE ATENDIMENTO (%)		
Diária	2 ou 3 vezes por semana	1 vez por semana
30	70	0

Fonte: SNIS, 2010.

Conforme tabela abaixo, em 2010 foram coletados 41.672,5 toneladas de resíduos domiciliares e públicos, que corresponde a uma média de 114,0 t/dia, sendo que, 23% foram coletados pela prefeitura e 77% pela empresa contratada.



Tabela 21 - Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados – 2010.

TIPO	PREFEITURA	EMPRESAS	ASSOC. CATADORES C/APOIO PREF.	OUTRO EXECUTOR	TOTAL
Domiciliares	9.480,10	30.203,60	0,00	0,00	39.683,70
Públicos	0,00	1.988,80	0,00	0,00	1.988,80
Total	9.480,10	32.192,40	0,00	0,00	41.672,50
PARTICIPAÇÃO (%)	23%	77%	0%	0%	100%

Fonte: SNIS, 2010.

Já em 2011, conforme informações da prefeitura foram coletadas 42.805,4 toneladas de resíduos domiciliares e públicos, que corresponde a cerca de 117,0 t/dia, sendo que 25% foram coletados pela prefeitura e 75% pela empresa contratada.

126

Tabela 22 - Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados – 2011.

TIPO	PREFEITURA	EMPRESAS	ASSOC. CATADORES C/APOIO PREF.	OUTRO EXECUTOR	TOTAL
Domiciliares	10.637,4	12.168,0	0,0	0,0	22.805,4
Públicos	0,0	20.000,0	0,0	0,0	20.000,0
Total	10.637,4	32.168,0	0,0	0,0	42.805,4
PARTICIPAÇÃO (%)	25%	75%	0%	0%	100%

Fonte: PMSBO, 2011.

Na tabela seguinte são apresentados alguns indicadores relativos aos serviços de coleta, obtidos do SNIS 2010, de onde se obtém que a geração per capita de resíduos domésticos do município é de 0,61 Kg/hab.dia.



Tabela 23 - Indicadores dos Serviços de Coleta de RSU.

INDICADOR	UNIDADE	VALOR ANO 2010
Taxa de cobertura da coleta RDO em relação à população total	%	99,4
Taxa cobertura da coleta RDO em relação à população urbana	%	100
Taxa de terceirização da coleta	%	77,25
Produtividade média de coletores e motorista	Kg/empregado x dia	2420,71
Taxa de motoristas e coletores por habitante urbano	empreg./1000hab.	0,31
Massa [RDO+RPU] coletada <i>per capita</i> em relação à pop. urbana	Kg/(hab.x dia)	0,64
Massa RDO coletada <i>per capita</i> em relação à pop. total atendida	Kg/(hab.x dia)	<u>0,61</u>
Custo unitário da coleta	Kg/tonelada	54,67
Incidência do custo da coleta no custo total do manejo	%	52,44
Incidência de empregados da coleta no total de empregados no manejo	%	28,65
Relação: quantidade RCD coletada pela Pref. p/quant. total [RDO+RPU]	%	49,04
Relação: quantidades coletadas de RPU por RDO	%	5,01
Massa [RDO+RPU] coletada <i>per capita</i> em relação à população total atendida	Kg/(hab.x dia)	0,64

Fonte: SNIS, 2010.

127

B. Serviços de Limpeza Pública

Os serviços de limpeza pública compreendem a varrição e capina de praças, ruas, avenidas e demais áreas públicas. Estes serviços são executados parte pela prefeitura e parte pela mesma empresa contratada, responsável pelos serviços de coleta.

Os serviços de varrição são executados por 70 (setenta) varredores, sendo 20 (vinte) da prefeitura e 50 (cinquenta) da empresa contratada. A extensão total de sarjetas varridas é de 44.651,7 Km, conforme tabela abaixo.



Tabela 24 - Quantitativos dos Serviços de Varrição.

EXTENSÃO DE SARJETA VARRIDA (KM)			QUANTIDADE DE VARREDORES (UNID)	
Público	Privado	Total	Público	Privado
0,0	44.651,7	44.651,7	20	50

Fonte: SNIS, 2010.

Na tabela a seguir são apresentados alguns indicadores relativos aos serviços de varrição, obtidos do SNIS 2010.

Tabela 25 - Indicadores dos Serviços de Varrição.

INDICADOR	UNIDADE	VALOR ANO 2010
Taxa de terceirização de varredores	%	71,4
Taxa de varredores por habitante urbano	empreg./1000 hab.	0,4
Incidência do custo da varrição no custo total do manejo	%	39,1
Incidência de varredores no total de empregados no manejo	%	36,5
Taxa de capinadores por habitante urbano	empreg./1000hab.	0,3
Relação de capinadores no total de empregados no manejo	%	26,0

Fonte: SNIS, 2010.

Os serviços de capina e roçada são executados por 50 (cinquenta) trabalhadores, sendo 35 (trinta e cinco) da prefeitura e 15 (quinze) da empresa contratada, conforme tabela abaixo.

Tabela 26 - Quantitativos dos Serviços de Capina e Roçada.

TIPOS			QUANTIDADE DE TRABALHADORES (UNID)		
Manual	Mecanizada	Química	Público	Privado	Total
Sim	Sim	Sim	35	15	50

Fonte: SNIS, 2010.



A tabela abaixo relaciona a quantidade total de trabalhadores nos serviços de resíduos sólidos urbanos.

Tabela 27 - Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos.

NATUREZA DO SERVIÇO	COLETA	VARRIÇÃO	CAPINA	UNIDADES	OUTROS	GEREN.	TOTAL
Público	51	20	35	6	0	5	117
Privado	45	50	15	3	1	2	116
Total	96	70	50	9	1	7	233
% do Total	41,2	30,0	21,5	3,9	0,4	3,0	100,0
% Pública	53,1	28,6	70,0	66,7	0,0	71,4	50,2
% Privada	46,9	71,4	30,0	33,3	100,0	28,6	49,8

Fonte: SNIS, 2010.

C. Coleta Seletiva e Reciclagem

129

✚ Legislação Municipal Pertinente

O município de Santa Bárbara D'Oeste já possui legislação pertinente com as necessidades de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos, conforme indicado a seguir:

- Lei Nº 225 de 05 de maio de 1997 - autoriza o Poder Executivo a implantar o “Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares e dá outras providências”;
- Projeto de Lei Nº 94/2009 - “Institui o programa municipal de apoio aos catadores de materiais recicláveis, dando outras providências”.

✚ Ações Realizadas em Coleta Seletiva e Reciclagem

A Prefeitura de Santa Bárbara D'Oeste em parceria com a Reciclopast (Cooperativa de Trabalho dos Profissionais da Reciclagem de Resíduos Sólidos) implantou em 2011 o projeto piloto da coleta seletiva municipal.

A prefeitura distribui Kits com bags (sacos reforçados) retornáveis, juntamente com material informativo sobre a coleta, aos moradores.



Figura 58 - Bag distribuído pela Prefeitura.

A prefeitura orienta os moradores que, todo material reciclável pode ser colocado no mesmo bag, desde que limpo. Os moradores, durante a semana, depositam materiais recicláveis que são recolhidos no caminhão da Coleta Seletiva, pelos cooperados da Recicoplast. Após a descarga do material no caminhão de coleta, o bag é devolvido ao morador.

130



Figura 59 - Moradora entregando o Bag no Caminhão de Coleta.



A prefeitura é quem disponibiliza o caminhão que os cooperados usam para recolher o material selecionado pela população. A separação e seleção do material são feitas pela própria cooperativa.



131

Ref.: Site PMSBO.

Figura 60 - Caminhão Usado para Coleta Seletiva.

A Reciclopast atua de forma voluntariosa, mas ainda amadora, de modo que, a prefeitura pretende dar suporte na melhoria da gestão da cooperativa. No início da coleta seletiva foram atendidos os bairros Alfa e Flamboyant, tendo sido posteriormente estendido para os bairros Primavera e Panambi, além do Paço Municipal e Câmara dos Vereadores. Mais recentemente, a coleta seletiva foi estendida à Vila Grego e Residencial Furlan.

A prefeitura tem intenção de ampliar a coleta seletiva para todo o município. Quando a coleta for ampliada, todos os moradores da cidade receberão os kits.

O caminhão que coleta os bags, com o material reciclado, passa nos bairros Alfa e Flamboyant todas as segundas-feiras e nos demais locais todas as terças-feiras. Atualmente, dois mil moradores são beneficiados pelo projeto piloto que semanalmente coleta os resíduos dos bags, que foram distribuídos pela Administração Municipal.



O Programa Coleta Seletiva atualmente segue o seguinte cronograma:

- Todas as segundas-feiras: coleta a partir das 8h30. Locais: Jardim Alfa e Jardim Flamboyant;
- Todas as terças-feiras: coleta a partir das 8h30. Locais: Jardim Primavera, Jardim Panambi, Paço Municipal e Câmara dos Vereadores.

No ano de 2011 foram coletados 7,5 toneladas de material, da coleta seletiva.

D. Serviços Complementares

Além dos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos (domiciliares e públicos) e limpeza pública, a prefeitura executa diversos serviços complementares.

Na tabela a seguir é apresentado um *check-list* dos serviços complementares mais usuais.

Tabela 28 - Check-List dos serviços complementares mais usuais.

132

SERVIÇO	EXISTÊNCIA DO SERVIÇO	PREFEITURA	EMPRESAS CONTRATADAS
Lavação de vias e praças	Sim	Não	Sim
Poda de árvores	Sim	Sim	Não
Limpeza de feiras / mercados	Sim	Sim	Executa
Limpeza de bocas de lobo	Sim	Sim	Não
Pintura de meio-fio	Sim	Sim	Não
Limpeza de lotes vagos	Não	Não	Não
Remoção animais mortos	Sim	Sim	Não
Coleta pneu velho	Sim	Sim	Não
Coleta de pilhas e baterias	Não	Não	Não
Coleta de resíduos volumosos	Sim	Sim	Sim
Coleta de lâmpadas fluorescentes	Sim	Não	Não
Coleta de resíduos eletrônicos	Não	Não	Não
Outros serviços	Não	Não	Não

Nos itens seguintes é feita uma descrição dos principais serviços executados pela prefeitura.

🚧 Coleta de Pneus Usados Inservíveis

Para a coleta de pneus usados a Prefeitura fez um convênio com a empresa Reciclanip.



A Reciclanip é uma empresa filantrópica, vinculada a Anip (Associação Nacional das Indústrias de Pneumáticos), criada em 2007 por fabricantes de pneus novos, para trabalhar com a reciclagem deste material.

O programa da Prefeitura em parceria com a Reciclanip, já recolheu aproximadamente 16 mil pneus inservíveis somente neste ano.

Os pneus removidos pelos caminhões da Reciclanip são encaminhados às indústrias cimenteiras da região, onde são processados e utilizados como combustível de fornos. Na foto abaixo é mostrado um evento de coleta de pneus usados.



133

Ref.: Site PMSBO.

Figura 61 - Coleta de pneus inservíveis.

A Secretaria de Meio Ambiente de Santa Bárbara D'Oeste iniciou, em agosto de 2012, o cadastramento de borracheiros credenciados e fornecedores de pneus que depositam, mensalmente, os materiais em desuso no Ecoponto Planalto do Sol II, localizado na Avenida Charles Keese Dodson, 305. A coleta é realizada uma vez por mês em dias pré-estabelecidos, no horário das 8 às 12 horas.



🚧 Coleta de Lâmpadas Fluorescentes, Pilhas e Materiais Eletrônicos

A prefeitura de Santa Bárbara D'Oeste vinha destinando as lâmpadas fluorescentes, descartadas de seu próprio uso, no aterro da cidade. No mês de julho de 2012, a prefeitura contratou a empresa Trampo Comércio e Reciclagem de Produtos Industriais Ltda, para dar destino adequado a estas lâmpadas, que eram depositadas no aterro sanitário.

Nesta oportunidade, foram removidas cerca de 4,5 mil lâmpadas fluorescentes do Aterro Sanitário Municipal.

Na ocasião da visita técnica realizada no aterro sanitário, em 05/09/2012, constatou-se que ainda havia algumas lâmpadas no local.

Com relação aos futuros descartes, a intenção da prefeitura a partir de agora, é que as lâmpadas adquiridas pela administração sejam devolvidas ao fornecedor, conforme a Lei Municipal de 2002, que obriga os comerciantes, fabricantes e importadores do produto a aceitar a devolução do material usado. A norma prevê multa, de até quatro salários mínimos, em caso de descumprimento.

Este tipo de ação é válida apenas, com os materiais de uso próprio da municipalidade. Para a população, a prefeitura orienta que sejam entregues, ao fim de sua vida útil, aos comerciantes e fabricantes: as lâmpadas, pilhas e aparelhos eletrônicos.

134

🚧 Coleta de Óleo de Cozinha

A prefeitura instituiu o Programa de Olho no Óleo (Pró-Óleo), para dar destino adequado ao óleo usado de cozinha.

O programa orienta que, o óleo de cozinha usado deve ser acondicionado em garrafas pet de refrigerantes e entregues em um dos mais de 60 PEVs (Pontos de Entrega Voluntária) do município. A coleta e destinação final do óleo coletado é feita pela Recicoplast (Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Reciclagem de Resíduos Sólidos de Santa Bárbara D'Oeste).



O programa também é feito através da rede municipal de ensino, onde os alunos podem levar as garrafas pet com o óleo, que são entregues à cooperativa Recicoplast. Todas as escolas e creches municipais recebem as garrafas, que devem ser entregues pelos alunos. A prefeitura disponibiliza ainda os telefones, (19) 3455-8108 e (19) 3455-8108, para orientar a população sobre o programa. Na figura a seguir é apresentado o logotipo do programa.



135

Ref.: Site PMSBO.

Figura 62 - Logotipo do Programa Pró-Óleo.

🚮 Coleta de Resíduos Volumosos Domésticos

A Secretaria de Meio Ambiente de Santa Bárbara D'Oeste em parceria com o CCZ (Centro de Controle de Zoonoses), órgão ligado à Secretaria de Saúde, realiza o Programa Kata-Treko, que objetiva a coleta de sucatas domiciliares.

O funcionamento do programa se dá através de, um caminhão da prefeitura que passa pelos bairros da cidade e recolhe os materiais das residências. O caminhão passa somente nos dias úteis, das 7 às 17 horas. Entre os materiais coletados, podem ser também descartados



materiais que são possíveis criadouros do mosquito da dengue, como: pneus, garrafas, sucatas em geral e outros materiais que acumulam água.



136

Ref.: Site PMSBO.

Figura 63 - Coleta de Materiais no Programa Kata-Treko.

Manutenção de Praças Públicas

A prefeitura executa serviços de manutenção de praças, com pintura de guias de toda extensão, limpeza e corte de mato, e poda das árvores. São também executados outros serviços como: controle de pragas, varrição e roçagem.

A prefeitura executa também, através do setor de limpeza: corte de vegetação e limpeza em espaços verdes e vias públicas.



Ref.: Site PMSBO.

Figura 64 - Vista de uma praça revitalizada.

137

A população pode solicitar os serviços de limpeza de áreas públicas por meio do telefone 156, para que sejam inseridas no cronograma de execução dos serviços.

Limpeza de Bocas de Lobo e Galerias de Águas Pluviais

A limpeza de bocas de lobo e galerias de águas pluviais são serviços de responsabilidade da prefeitura. Particularmente, os serviços de limpeza de bocas de lobo são realizados através do contrato que a prefeitura tem com a empresa Forty Construções e Engenharia Ltda, que também executa os serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares.

Para a execução deste tipo de serviço, são utilizados caminhões especiais com dispositivo de sucção, conforme ilustrado na foto a seguir.



Ref.: Site PMSBO.

Figura 65 - Limpeza de Boca de Lobo com Caminhão Especial (limpeza a vácuo).

138

O material coletado é descarregado no aterro municipal, conforme ilustrado na foto a seguir.



Ref.: Site PMSBO.

Figura 66 - Caminhão Descarregando Material Coletado em Bocas de Lobo, no Aterro Sanitário Municipal.



E. Resíduos da Construção Civil

✚ Plano Integrado de Gerenciamento da Construção Civil

A Resolução nº 307, de 05/07/2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, criou instrumentos, definindo responsabilidades e deveres, e tornando obrigatória em todos os municípios do país e no Distrito Federal, a implantação pelo poder público local de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, como forma de eliminar os impactos ambientais decorrentes do descontrole das atividades relacionadas à geração, transporte e destinação desses materiais.

No caso do município de Santa Bárbara D'Oeste, este tema será tratado no âmbito do consórcio intermunicipal.

✚ Situação dos Resíduos Sólidos da Construção Civil no Município

139

No município de Santa Bárbara D'Oeste, como em outros municípios da região, a disposição dos Resíduos Sólidos de Construção Civil era feita juntamente com os Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, no aterro sanitário municipal, mas, o Ministério Público e órgãos ambientalistas proibiram a continuidade dessa prática, pois o aterro não é licenciado para receber esse tipo de material. As empresas de caçambas que atuavam na cidade, com essa prestação de serviços, tiveram que recorrer a outros locais devidamente licenciados para a correta disposição dos resíduos.

Da mesma forma que as empresas de caçambas tiveram que mudar o comportamento quanto à disposição dos resíduos, a prefeitura teve que se adequar à nova situação. Houve a necessidade de se licenciar locais de disposição dos resíduos gerados em obras públicas e gerados pelos munícipes (pequenos geradores). Foram então criados os Ecopontos, que são unidades de recolhimento seletivo de resíduos sólidos, que tem o objetivo de eliminar o problema do descarte irregular de entulhos, galhos secos, móveis velhos e outros materiais em áreas públicas e terrenos particulares, já que, jogar lixo ou entulho em locais inapropriados é passível de multa, como prevê a Lei Municipal nº 2.214/96. Além dos



Ecopontos foram também implantados pela prefeitura, Aterros de Resíduos de Construção Civil, como é o caso do Aterro do RCC Barroirão e o Aterro RCC Jazida Areia Branca (que está em fase final de licenciamento).

Os resíduos sólidos particulares, são coletados por cerca de 36 (trinta e seis) empresas de caçambas. As empresas de caçambas são responsáveis por encontrar um local correto para a disposição dos resíduos coletados, local esse, que atenda a legislação e não seja em área pública, já que a prefeitura prevê punição para a prática de disposição de resíduo em local não permitido.

Como alternativa para os caçambeiros, os resíduos podem ser dispostos na CEMARA – Pró Ambiental de Americana, que é uma usina de reciclagem de Resíduos de Construção Civil, porém, para deixar os resíduos no local as empresas de caçamba devem pagar uma taxa para cada caçamba entregue.

A CEMARA Pró-Ambiental está instalada em uma área de cerca de 178 mil metros quadrados, e recebe mais de 300 toneladas de material todos os dias, garantindo, assim, destino correto para os resíduos da construção. Esta empresa utiliza o processo que transforma os resíduos gerados pela construção civil em agregados reciclados reutilizáveis, que são posteriormente vendidos.

140

Como alternativa para o município, a prefeitura está implantando um aterro de RCC no local da Cava do Areia Branca para que os caçambeiros descartem resíduos da construção civil. Para os pequenos geradores, existe a opção de utilização dos Ecopontos existentes.

Num estudo contratado pela prefeitura em 2008, foi feito um levantamento onde constatou-se que 29% do resíduo transportado pelas empresas de caçambas, foram enviados para a empresa CEMARA – Pró Ambiental, e 71% não tinham destinação informada, caracterizando possivelmente um descarte clandestino destes resíduos. Estes locais, geralmente localizados na área rural, são facilmente camuflados pela plantação de cana-de-açúcar ou por vegetação densa, seja ela arbustiva ou capim.



No mesmo estudo estimou-se que, a quantidade de resíduos da construção civil produzida na época girava em torno de 487,50 t/dia. Deste modo, a quantidade de descarte clandestino destes resíduos era superior a 380 t/dia.

Nas fotos a seguir são indicados alguns locais com bota-fora clandestinos, registrados na época.



141

Fonte: Relatório “Gestão Municipal dos Resíduos Sólidos da Construção Civil” (2009).

Figura 67 - Locais de Bota-Fora Clandestinos.



Fonte: Relatório “Gestão Municipal dos Resíduos Sólidos da Construção Civil” (2009).

Figura 68 - Locais de Disposição Irregular e Áreas de Cava.



Aterros da Construção Civil

- Aterro RCC Barrocão:

O Aterro RCC Barrocão foi implantado como alternativa emergencial para receber os resíduos sólidos da construção civil provenientes dos Ecopontos e de obras da prefeitura municipal. Sua implantação foi realizada no local junto à ETE Barrocão, hoje em construção, localizada em área desapropriada pela Prefeitura Municipal de Santa Bárbara D'Oeste, do imóvel denominado "Fazenda Cachoeira", de propriedade da Agropecuária Furlan S/A.

Posteriormente este aterro foi desativado.

- Aterro RCC Jazida Areia Branca:

Mesmo tendo obtido licença para ampliar o aterro municipal, a permissão da Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) para o aterro municipal de Santa Bárbara D'Oeste não contempla materiais da construção civil, apenas resíduos orgânicos. Portanto, não é permitido que caçambeiros façam descarte de obras, podendo haver multa aos que descumprirem tal determinação.

142

Por esta razão, a Administração Municipal disponibilizará a Cava do Areia Branca para que os caçambeiros descartem resíduos da construção civil. Para isto, *"a Prefeitura estuda o valor a ser cobrado pelo serviço. A prefeitura irá cobrar dos caçambeiros pela utilização do aterro, mas ainda não definiu o valor pela caçamba a ser cobrado. O intuito é reverter recursos para investimentos públicos"*.

A área de 60 mil metros quadrados fica a oito quilômetros do centro da cidade, na estrada da Areia Branca, na zona rural. Hoje, a área está ociosa e com escavações profundas por ter cedido terra para a construção da represa São Luiz.

Sua capacidade estimada é para receber 97 mil metros cúbicos de entulho.

No aterro de resíduos sólidos da construção civil a ser implantado na antiga jazida, só poderão ser depositados resíduos classe A, que compreendem: tijolo, telha de barro, concreto não armado (ausente de ferro) e terra, de acordo com as normas do CONAMA



(Conselho Nacional de Meio Ambiente). Portanto, não poderá receber nada de orgânico (madeira, árvores, galhos e lixo doméstico) e nem minérios.

É intenção da prefeitura que este projeto se torne a primeira parceria pública privada, do tipo concessão patrocinada, do município, onde o parceiro privado receberá os resíduos dos caçambeiros, fará a separação do que deve ser remanejado ao aterro sanitário, e o material coletado deverá ser britado para a comercialização de terceiros e para o uso da Prefeitura em pavimentos primários de estradas rurais.

Em março de 2012, a Cetesb emitiu licença prévia para o aterro e, no mês de setembro emitiu a licença de operação. A seguir são apresentadas fotos do local.



143

Fonte: Site PMSBO.

Figura 69 - Vista do Local onde será Implantado o Aterro RCC Areia Branca.

Ecopontos

Os Ecopontos são áreas planejadas e estrategicamente localizadas de forma a atender a demanda dos pequenos geradores. Os locais são cercados e dispõem de uma estrutura para o depósito dos resíduos, com caçambas metálicas, com funcionamento de segunda a sexta-feira das 07h30min às 17h30min, ficando o local fechado para almoço das 11h30min às 12h30min, e aos sábados das 07h30min às 13h00min.

Para o correto gerenciamento dos Ecopontos, a prefeitura mantém um funcionário em três dos quatro Ecopontos existentes. Este funcionário orienta os carroceiros.



Os Ecopontos atendem os seguintes bairros:

- **Ecoponto Gerivá:** Localizado na SP 304 – Rodovia Luiz de Queiroz, este Ecoponto atende o bairro Gerivá e os bairros: Mollon, Pântano, Amélia, Distrito Industrial I e II, Chácara Barbosa, Monte Líbano, Brasília, Jacyra III, Jardim dos Cedros. O Ecoponto conta com um funcionário da prefeitura que organiza a disposição dos resíduos feita pelos carroceiros, os resíduos são separados por caçambas e por tipo de resíduo;
- **Ecoponto Jardim Nova Conquista:** Localizado na Rua Belarmino F. Pereira, atende aos bairros: Nova Conquista, Europa, Parque Zabani, São Camilo, Chácara São Sebastião, Dona Regina, Ferrarezi, Palmeiras, Cândido Bertini I e II, Dainese, Jardim Adélia I e II, Santa Rosa I e II, Turmalinas, Frezzarin, Parque Planalto. Neste local não existe funcionário organizando a disposição dos resíduos, fator que compromete a finalidade do Ecoponto, já que os resíduos são dispostos de maneira desorganizada nas caçambas e fora delas, havendo a necessidade da retirada dos resíduos com máquinas o que onera os custos para o funcionamento do local;
- **Ecoponto Planalto do Sol II:** Localizado na Avenida Antônio Pedroso, atende aos bairros: Planalto do Sol II, Vila Rica, Jardim Barão, Orquídeas, Laranjeiras, Cidade Nova I e II, Esmeralda, Pérola, São Fernando, Pérola Industrial, Antônio Zanaga. O Ecoponto conta com um funcionário da prefeitura que organiza a disposição dos resíduos feita pelos carroceiros, os resíduos são separados por caçambas e por tipo, pode-se dizer que é feita uma triagem previa dos resíduos.
- **Ecoponto Olaria:** Localizado na Rua Independência, este Ecoponto atende os seguintes bairros: Olaria, Laudissi, Rochelle I e II, Roberto Romano, Rosemary, Eldorado, Acampamento Presbiteriano, Beira Rio, Vista Alegre, Santa Alice, Recreio Alvorada. Este é o ultimo Ecoponto implantado pela prefeitura, está atualmente cercado e conta com um funcionário para organizar a disposição correta dos resíduos.

144

A escolha dos locais para implantação dos Ecopontos foi atribuída à demanda de disposição irregular, como é o caso dos Ecopontos dos bairros Nova Conquista e Olaria.



Os Ecopontos do bairro Gerivá e Planalto do Sol II foram implantados estrategicamente devido aos locais serem regiões de acentuado crescimento populacional, e, no caso do bairro Gerivá ser uma região de divisa entre o município de Santa Bárbara D'Oeste e Americana. Existem ainda bairros onde a abrangência dos Ecopontos é pouco verificada ou não verificada, devido à distância entre Ecoponto/bairro. As regiões que podem ser consideradas fora da abrangência dos Ecopontos são resumidamente descritas abaixo:

- Centro e bairros contíguos, Vila Maria, Residencial Furlan, Linópolis, Jardim Alfa;
- Santo Antônio, Inocoop, São Francisco, Souza Queiróz, 31 de março;
- Glebas Califórnia, Chácara Paraíso, Vale das Cigarras, Cruzeiro do Sul;
- Chácara Pinheirinho, Hélio.

No intuito de evitar a ocorrência de disposições irregulares e o aparecimento de bota-foras, principalmente em regiões mais afastadas do centro, como é o caso dos Condomínios de Chácara de Recreio, a prefeitura tem a intenção de implantar novos Ecopontos, ou até mesmo uma área de transbordo e triagem – ATT, para o recebimento de uma maior quantidade de resíduo.

145

F. Resíduos Sólidos de Saúde

Os resíduos sólidos de serviços de saúde – RSS são classificados segundo a resolução RDC 306/2004 da Anvisa e CONAMA 358/2005. Segundo estas resoluções, o tratamento e a destinação final destes resíduos são de responsabilidade do gerador, não sendo o seu gerenciamento de responsabilidade do município.

No entanto, a Prefeitura Municipal de Santa Bárbara D'Oeste contratou uma empresa especializada para realizar a coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final dos resíduos de serviços de saúde públicos e privados gerados em todo o município.

Conforme verificado na Vigilância Sanitária e visitas nas unidades de saúde do município, o principal problema com a gestão destes resíduos é a falta de espaço para armazenamento interno, nas unidades da rede pública municipal.



O transporte externo, tratamento e destinação final, atualmente são de responsabilidade da empresa contratada pela prefeitura municipal, a Coletora Pioneira, de Suzano/SP. Esta empresa possui os equipamentos e licenças necessárias para realizar este trabalho para toda a rede de saúde pública e privada do município.

Quanto à coleta, tratamento e destinação final dos resíduos, foi verificado problema apenas com a logística de coleta.

Pode-se, portanto concluir que, a par dos problemas acima relatados, a destinação dos resíduos de saúde do município (incluindo clínicas e consultórios particulares) estão adequados em todas as suas fases de: coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final.

4.5.1.2. Disposição Final Dos Resíduos Sólidos

A disposição final dos resíduos sólidos do município é feito no Aterro Sanitário Municipal na Estrada da Cachoeira que, em função de suas características atuais, é classificado como Aterro Controlado.

146

O aterro de Santa Bárbara D'Oeste foi implantado em 1995 e possui licença de operação. O IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, estabelecido pelo CETESB, classifica os aterros segundo suas condições, conforme indicado na tabela abaixo.

Tabela 29 - Enquadramentos dos aterros, segundo suas condições.

IQR/IQR- VALAS/IQC	ENQUADRAMENTO
0,0 a 6,0	Condições Inadequadas (I)
6,1 a 8,0	Condições Controladas (C)
8,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

Fonte: CETESB.

O IQR dos aterros dos municípios paulistas são apresentados anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, elaborado pelo CETESB.



Na tabela a seguir são apresentados os valores do IQR do município de Santa Bárbara D'Oeste desde 1997 até o ano de 2011.

Tabela 30 - Valores IQR Aterro SBDO.

ANO	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2010	2011
IQR (%)	7,5	7,1	7,2	7.90	8,8	7,7	8,8	6,5	7,5
Condição	C	C	C	C	A	C	A	C	C

Fonte: CETESB.

Verifica-se na tabela acima, que no ano de 2010 o aterro atingiu sua pior condição, com IQR de 6,5.

- Melhorias no Aterro Sanitário:

147

Em 2011 foram feitas melhorias nas condições gerais de disposição e recobrimento dos resíduos e nos sistema de drenagem de águas pluviais, gases e chorume do aterro. As obras de drenagem das águas da chuva incluíram a instalação de canaletas e de escadas hidráulicas no aterro sanitário. O objetivo foi captar a água e evitar que haja infiltração no solo, reduzindo o volume de chorume - líquido resultado da decomposição do lixo - gerado no local. Todos os taludes foram circundados por canaletas para evitar a entrada da água. Foram também instalados tubos de dreno de gás para melhorar as condições operacionais do aterro. Com estas medidas o IQR do aterro subiu para 7,5 em 2011.

Na foto a seguir pode-se observar as canaletas que circundam o aterro e um dos drenos de gás.



Figura 70 - Drenagem de Águas Pluviais e Dreno de Gás do Aterro Sanitário.

Na tabela a seguir é apresentado um diagnóstico das condições atuais do aterro.

148

Tabela 31 - Condições Gerais do Aterro Sanitário.

ITEM	SITUAÇÃO ATUAL
Vida Útil	Final
Classificação	Aterro Controlado
IQR	7,5
Tipo de licença ambiental obtida	Operação
Cerca	Sim
Instalação administrativa	Sim
Impermeabilização da base	Sim
Frequência da cobertura dos resíduos	Diária
Drenagem de gases	Sim
Aproveitamento dos gases	Não
Drenagem de águas pluviais	Sim
Recirculação de chorume	Não
Drenagem de chorume	Sim
Tratamento interno de chorume	Não
Tratamento externo de chorume	Sim
Vigilância	Sim
Monitoramento ambiental	Sim
Queima a céu aberto	Sim
Animais exceto aves	Não



- Remoção de Pneus Inservíveis e Lâmpadas Fluorescentes do Aterro Sanitário:

Outra atividade realizada no aterro foi a remoção de pneus que eram armazenados em sua área. Foi necessária a utilização de 18 carretas para retirada do material, atividade esta feita pela Reciclanip, empresa vinculada a Anip (Associação Nacional das Indústrias de Pneumáticos). Através de um convênio com a Prefeitura, os pneus são removidos pelos caminhões da Reciclanip e encaminhados a indústrias cimenteiras da região, onde são processados e utilizados como combustível de fornos.

Também foram removidas cerca de 4,5 mil lâmpadas fluorescentes que estavam armazenadas no aterro sanitário. A prefeitura contratou a empresa Trampo Comércio e Reciclagem de Produtos Industriais Ltda para dar destino adequado a estas lâmpadas.



149

Figura 71 - Vista dos Pneus e Lâmpadas Fluorescentes que Foram Removidas do Aterro Sanitário.

- Resíduos de Poda de Árvores:

Antigamente, os resíduos de poda de árvores executados pela prefeitura eram levados para o aterro sanitário, sendo que parte deles era depositada junto com o lixo e enterrada. Esta ação ocasiona problemas, devido ao fato que este material sofre combustão no interior do aterro.

Para dar um encaminhamento correto aos resíduos das podas de árvores executadas em toda a cidade, a prefeitura contratou uma empresa, que separa os galhos e folhas, dos troncos. Os troncos separados são utilizados como lenha, já o restante do material é triturado em um triturador de galhos. A operação do triturador é feita pelos empregados da



empresa contratada pela prefeitura e o material triturado é utilizado na lavoura como adubo orgânico.

Na foto a seguir é apresentada a operação do triturador de galhos.



150

Figura 72 - Operação do Triturador de Galhos no Aterro Sanitário.

- Vida Útil e Ampliação do Aterro Sanitário:

Para aumentar a vida útil do aterro, que foi implantado em 1995, portanto hoje com 17 anos de operação, a prefeitura contratou a Empresa Reusa para realizar o “Projeto Executivo de Ampliação do Aterro Sanitário de Santa Bárbara D'Oeste”.

O projeto prevê a implantação de uma nova cava adjacente ao aterro. No projeto foi também prevista a drenagem de uma nascente, existente fora do aterro, para que a mesma seja protegida, evitando assim o risco de poluição.

Outra mudança em relação a atual configuração é a implantação de um dos taludes – plano inclinado que limita o aterro – com o uso de resíduos da construção civil, aumentando seu grau de declive.

A CETESB (Companhia Ambiental de São Paulo) emitiu, recentemente, a licença ambiental prévia e de instalação para ampliação da área de cava do aterro sanitário de Santa Bárbara



D'Oeste. A licença foi concedida para a operação da nova cava até 2016, mas a expectativa da prefeitura é que a vida útil possa ser estendida pelo menos até 2018.

Conforme informações da prefeitura, o aterro recebe hoje aproximadamente 110 toneladas de lixo por dia. Em 2010, segundo o SNIS, a produção de resíduos domiciliares foi de 41.672,5 toneladas, que corresponde a uma média de 114 t/dia.

- Ampliações Futuras do Aterro Sanitário:

Adjacente ao local onde será implantada a nova cava existe uma área, dentro dos limites do aterro atual, que a prefeitura julga ser possível sua utilização, para outra futura ampliação do aterro, com expectativa de vida útil de mais 5 a 7 anos.

Uma perspectiva de longo prazo para a questão do aterro sanitário de Santa Bárbara D'Oeste está sendo tratada no consórcio intermunicipal.

151

- Encerramento do Aterro:

Após o encerramento dos aterros sanitários, será necessária a recuperação ambiental da área e monitoramentos geotécnico e ambiental. Será necessário também, a elaboração de um plano de encerramento, com os respectivos projetos de recuperação ambiental da área.

- Operação e Manutenção do Aterro Sanitário:

Está a cargo de funcionários da prefeitura o controle da guarita do aterro, onde é feito o registro de entrada, saída e pesagem dos caminhões que trazem os resíduos.

Já a operação e manutenção do aterro são feitas pelos funcionários da empresa contratada, Forty Construções e Engenharia Ltda.

Todos os veículos utilizados na operação e manutenção do aterro também são da empresa contratada. Na tabela a seguir apresentamos a relação destes veículos.



Tabela 32 - Veículos Utilizados no Aterro Sanitário.

TIPO	QUANTIDADE (UNID)
Trator de esteiras	1
Retroescavadeira	1
Pá carregadeira	1
Caminhão basculante	0
Caminhão pipa	1
Trator com rolo compactador	0
Outros	1
Total	5

4.5.2. Diagnóstico Legal/Institucional

A avaliação das condições legais/institucionais atuais e futuras do município serão feitas com base na verificação do atendimento às premissas e prazos legais da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

152

4.5.2.1. Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Conforme já apresentado, os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, podem ser dispensados da elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Este é o caso do município de Santa Bárbara D'Oeste, que participa do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas, e, portanto, deverá tratar a gestão dos resíduos sólidos no âmbito do consórcio.

4.5.2.2. Atendimento às Principais Premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Conforme descrito nos itens anteriores, as principais premissas da PNRS a serem adotadas pelo município são:



- A promoção de campanhas para que a população possa ser conscientizada a adotar os procedimentos necessários ao acondicionamento e à disposição dos materiais para a coleta;
- Estimulo à inclusão de catadores de baixa renda, por meio da participação de cooperativas ou outras formas de associação, no processo de reciclagem e reaproveitamento de materiais;
- A cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- O incentivo à adoção de consórcio público ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

153

Na fase do Diagnóstico Técnico-Operacional foi possível constatar que muitas medidas que vem sendo tomadas pelo município, através de ações e programas, estão alinhadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tais como:

- Programa Piloto de Coleta Seletiva: O programa foi implantado segundo a Lei Municipal Nº 225 de 05 de maio de 1997 que autorizou o Poder Executivo a implantar o “Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares dando outras providências”;
- Programa de Incentivo aos Catadores: O programa foi implantado segundo o Projeto de Lei Nº 94/2009 “Instituiu o programa municipal de apoio aos catadores de materiais recicláveis, dando outras providências”;
- Implantação de Ecopontos: A prefeitura já implantou 03 (três) unidades e pretende expandir;
- Ações com relação a alguns resíduos sólidos com logística reversa obrigatória, tais como os programas que buscam dar destino adequado aos pneus inservíveis e às lâmpadas fluorescentes inutilizadas;



- Esclarecimento e incentivo à população quanto à coleta seletiva;
- Ações de Educação Ambiental.

Da mesma forma, também se alinha à PNRS, a participação do município de Santa Barbara no Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas. A Lei Municipal 3.032/08 autorizou a participação do município no consórcio.

Também se alinha à PNRS a terceirização dos serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos, adotada pelo município.

Tabela 33 - Informações Sobre o Consórcio Intermunicipal.

EXISTÊNCIA	NOME/SIGLA DO CONSÓRCIO	ANO DE ADESÃO AO CONSÓRCIO	Nº DA LEI MUNICIPAL AUTORIZATIVA DA ADESÃO	DEMAIS MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CONSÓRCIO CONFORME INFORMAÇÃO DO MUNICÍPIO QUE POSSUI LEI AUTORIZATIVA
Em Processo de elaboração	ND	2008	3.032/08	Sumaré, Nova Odessa, Monte Mor, Americana, Hortolândia

Fonte: SNIS, 2010.

154

4.5.2.3. Consórcio Intermunicipal – Um Breve Histórico

“As cidades de Sumaré, Nova Odessa, Americana, Hortolândia, Monte Mor e Santa Bárbara D'Oeste criaram o Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Um dos principais objetivos do grupo é reduzir em 40% os gastos com o trato do lixo produzido localmente. Com esse foco, pretende-se promover a venda de créditos de carbonos e de material reciclável, gerar empregos e formalizar os profissionais que atuam nessa área e diminuir os impactos ambientais.

A verba para a execução dos projetos deve vir da Caixa Econômica Federal e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), mas os valores ainda não estão definidos.

O Consórcio surgiu depois de alguns prefeitos destas cidades conhecerem o trabalho que é realizado na cidade Maryland (Estados Unidos) e que atua também de forma regional nesta



questão. Ainda está em fase de regulamentação o estatuto do consórcio, que para ter caráter jurídico, terá de ser aprovado pelas câmaras municipais.

As expectativas preveem também a regulamentação dos catadores de lixo. Com isso, haverá a geração de emprego nestas cidades. As cidades pretendem ainda promover a venda de crédito de carbono e de lixo reciclável, o que gerará alguma renda.

Além disso, a meta é investir em educação ambiental.

Também são temas de discussão as construções de aterros sanitários, mas ainda não se sabe se será executado somente um, que vai armazenar o lixo de todas as cidades, ou se cada cidade terá seu local de despejo. Até o momento, os interesses das cidades tem se mostrado variado.

Posteriormente à criação do consórcio houve a adesão de mais duas cidades, Elias Fausto e Capivari.

Os integrantes do consórcio trabalham na elaboração de um plano integrado para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e de construção civil. O Consórcio tem como presidente o Prefeito de Sumaré.”

155

✚ Participação de Santa Bárbara D'Oeste no Consórcio

A adesão do município de Santa Bárbara D'Oeste ao consórcio intermunicipal foi regulamentada pela Lei Nº 3.032 de 23 de janeiro de 2008.

O Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (RMC) será regido pelo disposto na Lei 11.107, de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

No Artigo primeiro da Lei Nº 3.032, nos parágrafos primeiros e segundos, constam:

“§ 1º - O Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas, constituído sob a forma de associação de direito público interno, é integrante da administração pública indireta do conjunto dos municípios consorciado.”



“§ 2º - O consórcio terá prazo de vigência de 35 (trinta e cinco) anos, podendo ser prorrogado por iguais e sucessivos períodos, mediante manifestação expressa dos entes consorciados”.

Os objetivos do consórcio intermunicipal conforme Art. 2º da Lei Nº 3.032 são *“a promoção de programas, projetos, planos, ações, atividades e serviços voltados para a gestão compartilhada do manejo de resíduos sólidos de forma sustentável, mediante a mútua cooperação dos entes envolvidos”*.

São de particular interesse para o município de Santa Bárbara D'Oeste as ações em andamento, para elaboração de um plano integrado de destinação final dos resíduos sólidos urbanos e de construção civil, assim como, a definição da solução a ser dada aos aterros sanitários.

4.5.2.4. Educação Ambiental

156

A prefeitura de Santa Bárbara D'Oeste, através da Secretaria de Meio Ambiente promove ações de educação ambiental no município.

Neste sentido, a Secretaria de Meio Ambiente de Santa Bárbara promoveu, ao longo de 2011, diversos projetos e programas para a adoção de princípios e estratégias de conhecimento, proteção e recuperação do meio ambiente, uso sustentável dos recursos naturais, valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implantação de políticas públicas.

Entre as atividades desenvolvidas estão: 1º Painel Especial Sobre Manejo de Resíduos Sólidos; Semana do Meio Ambiente; Semana da Água; trilhas ecológicas; Programa Terça Ecológica; curso de compostagem e plantas medicinais; curso de cultivo orgânico de plantas medicinais e aromáticas; curso de chácaras, quintais - módulo horticultura; curso de horta, jardinagem e fruticultura no CIMCA III; horta orgânica e medicinal do Núcleo de Educação Ambiental; mapeamento dos produtores rurais de Santa Bárbara D'Oeste; entrega de mudas de árvores e sementes; plantio de Mata Ciliar; e oficinas pedagógicas no Núcleo de Educação Ambiental do Caiubi.



Paralelamente a isto, outros projetos da Secretaria de Meio Ambiente estão em planejamento, como um curso de agricultura familiar em parceria com a educação, onde na escola os estudantes aprenderiam sobre agricultura familiar; e o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos. Esse consiste em desenvolver no aterro sanitário um gerenciamento de compostagem de resíduos orgânicos e a separação de recicláveis.

4.5.2.5. Programa Município Verde Azul

- Certificado de Município Verde Azul:

É o certificado, que avalia o desempenho das cidades quanto à preocupação ambiental, garante à administração a prioridade na captação de recursos junto à secretaria, por meio do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP).

Os municípios recebem uma nota ambiental que avalia o seu desempenho em dez diretrizes. As 10 Diretrizes são: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Recuperação da Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da Água, Poluição do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho de Meio Ambiente, onde os municípios concentram os seus esforços na construção de uma agenda ambiental efetiva.

O Certificado Município Verde Azul é emitido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente atestando a excelência do Município frente às 10 (dez) Diretrizes Ambientais estabelecidas, desde que a pontuação obtida seja igual ou superior a 80 (oitenta) pontos.

O município que obter a maior pontuação recebe o prêmio Franco Montoro e têm verba garantida para investir em políticas ambientais.

O município de Santa Bárbara aderiu ao programa e em 2011, sua pontuação foi de 64,38 pontos, o que não permite ainda que o município receba o certificado.

A participação do município no programa potencializa ações de melhoria em diversos temas entre os quais os resíduos sólidos, através do “lixo zero” e na drenagem urbana, na medida em que incentiva a Recuperação da Mata Ciliar e a Arborização Urbana, que são essenciais para minimizar os efeitos da impermeabilização do solo, provocadas pela urbanização.



4.5.3. Diagnóstico Econômico-Financeiro e de Investimentos

4.5.3.1. Premissas da PNRS quanto à Cobrança pelos serviços de Resíduos Sólidos

Ainda que seja obrigação do município manter a cidade limpa, essa não é das tarefas mais fáceis e normalmente não são bem conhecidas nem reconhecidas pela sociedade, apesar de consumir vultosos recursos que, além de escassos, também são demandados em outras áreas mais valorizadas pelo munícipe.

Para tentar diminuir o peso dessa obrigação, a própria constituição permite ao município estabelecer formas de financiamento do sistema de gestão de resíduos sólidos.

Contudo, mesmo com essa permissão, alguns municípios brasileiros ainda não têm a cultura de cobrar pelo serviço de limpeza urbana, o que onera o próprio orçamento municipal. Os gastos com limpeza urbana consomem de 5% a 15% do orçamento municipal.

158

É de suma importância que as prefeituras tenham conhecimento de todas as fontes de recursos para a gestão de resíduos, pois muitas vezes, os custos estão dispersos em várias rubricas do orçamento, como nas áreas de Transporte e Infraestrutura, por exemplo.

O município deve efetuar estudos para que a implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos seja amparada por uma fonte específica de recursos, dando mais segurança ao modelo de prestação de serviço e minimizando impactos negativos sobre o orçamento municipal.

Os instrumentos de cobrança pelos serviços de limpeza urbana, comumente utilizados nos municípios brasileiros são:

- Cobrança via guia de recolhimento do IPTU;
- Cobrança via boletos de consumo de água e energia.

Nos estudos para implantação do seu PMIGRS, o município de Santa Bárbara do Oeste deverá analisar a melhor forma para garantir a sustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviço.



4.5.3.2. Receitas e Despesas com os Serviços de Resíduos Sólidos

O município de Santa Bárbara D'Oeste não tem uma receita específica referente aos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. A dotação orçamentária para cobrir as despesas este tipo de serviço e eventuais necessidades de investimentos vem do orçamento geral do município, que é obtido através da cobrança do IPTU dos munícipes.

Quanto às despesas, segundo informações do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), as despesas com os resíduos sólidos podem ser assim distribuídas:

- Despesas com coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos:

A coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos é executada em parte pela prefeitura e em parte pela empresa contratada.

As despesas com este tipo de serviço em 2010 foram de R\$ 2.278.132,14, o que representa cerca de 52% das despesas totais. Do total destas despesas R\$ 1.638.172,25 corresponderam aos serviços da empresa contratada (72%), e R\$ 639.959,89 (28%) corresponderam aos serviços executados pela prefeitura.

159

- Despesas com varrição de logradouros públicos:

Os serviços de varrição de logradouros em 2010 foram realizados por empresa contratada. As despesas com este serviço foram de R\$ 1.698.107,19 e corresponderam a cerca de 39% das despesas totais. O valor unitário do contrato foi de R\$ 2.360,00/tonelada.

- Despesas com a coleta com os resíduos sólidos dos serviços de saúde:

Os serviços coleta com os resíduos sólidos dos serviços de saúde do município são de responsabilidade da prefeitura, que executa este serviço através de empresa contratada.

O valor unitário do contrato foi de R\$ 38,03/Km.

As despesas com este serviço em 2010 foram de R\$ 368.200,00 e corresponderam a cerca de 8% das despesas totais.



- Despesas Totais:

Quanto às despesas, segundo informações do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), o valor total das despesas com os serviços de manejo de resíduos urbanos em 2010 foi de R\$ 4.344.439,33, sendo que R\$ 639.959,89 (15%) são representados pelos serviços executados pela própria prefeitura e R\$ 3.704.479,44 (85%) correspondem aos serviços executados por empresa contratada.

As despesas com o manejo de resíduos sólidos em 2010 corresponderam a 2,15% do orçamento total da prefeitura.

Nas tabelas e gráficos a seguir são apresentadas as informações relativas às despesas acima referidas, bem como alguns indicadores, conforme SNIS 2010.

Tabela 34 - Despesas Totais com o Manejo de Resíduos Sólidos em 2010.

TIPO DE SERVIÇO	PÚBLICO	PRIVADO	TOTAL	(%)
Coleta de RS domiciliares e públicos	R\$ 639.959,89	R\$ 1.638.172,25	R\$ 2.278.132,14	52
Coleta de RS serviço de saúde	R\$ 0,00	R\$ 368.200,00	R\$ 368.200,00	8
Varrimento de logradouros públicos	R\$ 0,00	R\$ 1.698.107,19	R\$ 1.698.107,19	39
Demais serviços, inclusive administrativos e com unidade de processamento	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0
Total Geral	R\$ 639.959,89	R\$ 3.704.479,44	R\$ 4.344.439,33	100
Participação nas Despesas (%)	15	85	100	

Fonte: SNIS, 2010.

160

Tabela 35 - Indicadores de Despesas.

INDICADOR	UNIDADE	VALOR ANO 2010
Incidência de despesas com RSU na prefeitura	%	2,15
Incidência de despesas com empresas contratadas	%	85,27
Despesas per capita com RSU	R\$/habitante	24,33

Fonte: SNIS, 2010.



Já no exercício de 2012, as despesas com a limpeza urbana e manejo dos resíduos foram de R\$ 9.971.853,52, que corresponderam a cerca de 2,90% da receita municipal.

4.5.3.3. Investimentos em Resíduos Sólidos

Nos últimos anos foram realizados investimentos no município no sentido de melhorar a qualidade da prestação dos serviços de resíduos sólidos, bem como, para se adequar às determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

- Investimentos em Estudos e Projetos:

Entre os principais estudos e projetos contratados podemos citar:

- Contratação do Plano Integrado de Gerenciamento da Construção Civil;
- Contratação do Projeto Executivo de Ampliação do Aterro Sanitário.

161

- Investimentos em Obras e Serviços de Melhoria do Sistema:

Entre as principais ações neste item podemos citar:

- Obras de Melhoria do Aterro Sanitário Municipal, realizadas em 2010;
- Implantação dos Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos;
- Implantação dos Ecopontos.

- Investimentos em Programas:

Foram realizados investimentos em diversos programas tais como:

- Programa Piloto de Coleta Seletiva;
- Programa ProÓleo;
- Educação Ambiental, etc.

- Investimentos em Infraestrutura e Gestão:

Não foram realizados investimentos nestes itens.



Os valores correspondentes aos investimentos referentes aos itens acima destacados não foram disponibilizados na atual fase do diagnóstico.

Também se pode constatar na atual fase do diagnóstico que não existe um Programa de Investimentos estruturado para resíduos sólidos.

4.6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.6.1. Aspectos Técnicos e Operacionais

- Sistema da Gestão dos Resíduos Sólidos:

- O atual sistema de gestão municipal dos resíduos sólidos no município de Santa Bárbara D'Oeste realizado conjuntamente entre as secretarias municipais de Obras e Meio Ambiente nos parece estruturalmente adequado;
- Igualmente adequada é a sistemática de terceirizar os serviços, mas mantendo estrategicamente uma estrutura de pessoal e equipamentos para que exista sempre capacidade de atuação em situações emergenciais e/ou outras que exijam a flexibilidade que algumas vezes o contrato não possibilita;
- Constatou-se deficiências em alguns aspectos da gestão, tais como gestão da informação, gestão de programas e metas, etc, conforme já detalhado anteriormente
- A estrutura técnico-operacional da área de resíduos sólidos nos pareceu deficiente;
- A gestão dos resíduos de saúde, através da contratação de empresa especializada no transporte e destinação final deste tipo de resíduo é a solução mais adequada;
- A gestão dos resíduos de construção civil necessita de melhorias estruturais.

162

- Qualidade dos Serviços Prestados:

- O sistema de coleta de resíduos sólidos domésticos esta sendo feita de forme adequada, atendendo 100% da área urbana e uma parcela da área rural;
- A estrutura disponível para execução dos serviços de limpeza urbana permite que a qualidade dos serviços seja adequada, mas é necessário que haja melhoria na



programação. Por exemplo, os trabalhos de capina e poda são realizados sem programação específica, de acordo com as necessidades do município;

- A destinação adequada dos resíduos de construção civil ainda não está equacionada, dando origem a danos ambientais por conta dos aterros clandestinos;
- A implantação do aterro de inertes Areia Branca poderá trazer boas melhorias, desde que seja administrado adequadamente, entretanto é necessária a implantação de programas de educação, ampliação dos Ecopontos e implantação de um sistema de reciclagem dos materiais;

A destinação dos resíduos de saúde está sendo realizada de forma adequada em todas as suas fases, porém, é necessária a solução dos problemas de falta de espaço para armazenamento interno, nas unidades da rede pública municipal.

- Aterro Sanitário:

163

- O aterro sanitário municipal opera em condições insatisfatórias de qualidade ambiental e segurança, considerando que não é realizado monitoramento dos poços e monitoramento geotécnico do maciço de resíduos;
- A vida útil do aterro sanitário encontra-se no fim. O licenciamento obtido junto à CETESB para implantação da nova cava na área do aterro existente permitirá a utilização da área até 2016;
- Existe ainda a possibilidade de utilização futura de outra área adjacente à da nova cava, que segundo a prefeitura permitira implantar uma outra cava com vida útil de mais 5 a 7 anos;
- Numa perspectiva de longo prazo, será necessário a busca por outras alternativas, seja aterro próprio ou privado, ou uma solução através do consórcio intermunicipal que aparenta ser a que apresenta maiores vantagens;
- Após o encerramento de aterros sanitários será necessário à recuperação ambiental da área e monitoramentos geotécnico e ambiental. Será necessária a elaboração de



um plano de encerramento, com os respectivos projetos de recuperação ambiental da área;

- A lagoa de chorume apresenta risco ambiental á uma nascente próxima, mas segundo informações obtidas, este problema será resolvido quando da implantação da nova cava;

- Coleta Seletiva e Reciclagem:

- A PNRS estimula a redução do volume de resíduos destinados a aterros, por meio de programas de coleta seletiva e de reutilização de materiais/reciclagem, associada à preocupação de inclusão social, orientando a utilização de cooperativas de pessoas físicas de baixa renda;
- O município de Santa Bárbara D'Oeste já vem tomando medidas de implantação de coleta seletiva e de associação com cooperativas, tanto que implantou em 2011 o projeto piloto da coleta seletiva municipal, em parceria com a Reciclopast (Cooperativa de Trabalho dos Profissionais da Reciclagem de Resíduos Sólidos);
- Apesar de ter dado início às ações para coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos a implantação ainda é parcial e precisa ser entendida em curto prazo para todo o município;
- Numa visão a médio e longo prazo terá que haver uma redução significativa do volume de resíduos destinados aos aterros, por esta razão será necessário uma grande ampliação no processo de coleta seletiva, triagem e reciclagem, medida esta que só poderá ser feita através de um programa bem estruturado;
- No mesmo sentido é recomendável a ampliação e melhorias nos Programas de Orientação à População para a Coleta Seletiva, Coleta seletiva porta a porta, Pontos de entrega voluntária – PEV, Unidades de Triagem;
- Também será necessário um maior suporte da prefeitura às cooperativas de catadores.



4.6.2. Aspectos Legais e Institucionais

- Atendimento às Diretrizes da PNRS:

- A política de resíduos sólidos do município de Santa Barbara, bem como as ações que vem sendo tomadas, estão alinhadas com a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- O Plano Diretor do município no que diz respeito ao gerenciamento dos resíduos sólidos determina que se desenvolva Plano de Gerenciamento de Resíduo, estabelecendo diretrizes para controle de geração, destinação, armazenamento e transporte conforme as legislações e normas vigentes;
- O Plano Diretor determina também que se desenvolva Plano de Gerenciamento de Resíduo iniciando-se com a coleta seletiva e posteriormente compostagem ou tratamento de resíduos;
- O município possui legislação pertinente com as necessidades de coleta seletiva, reciclagem de resíduos sólidos e apoio aos catadores de materiais recicláveis, conforme descritivo da Lei Nº 225 de 05 de maio de 1997 que autoriza o Poder Executivo a implantar o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares e o Projeto de Lei Nº 94/2009 que Institui o programa municipal de apoio aos catadores de materiais recicláveis;
- A participação do município no Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da RMC permite que as principais exigências da PNRS sejam tratadas no âmbito do consórcio, possibilitando a adoção de soluções conjuntas deste modo, eximindo o município de elaborar o PMGIRS de forma individualizada;
- Consórcio Intermunicipal;
- A adesão do município de Santa Bárbara do Oeste ao consórcio intermunicipal foi regulamentada pela Lei Nº 3.032 de 23 de janeiro de 2008;
- O objetivo do consórcio intermunicipal é a promoção de programas, projetos, planos, ações, atividades e serviços voltados para a gestão compartilhada do manejo de

165



resíduos sólidos de forma sustentável, mediante a mútua cooperação dos entes envolvidos;

- A estruturação e implantação do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos a partir do consórcio intermunicipal dará maior sustentabilidade ao plano para atendimento às determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Os principais interlocutores com o município, neste processo, são: a Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX), a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) e a Reciclanip organização da Anip que cuida especificamente da coleta e da destinação dos pneus inservíveis;
- A prefeitura deverá cumprir o papel de interlocução com estas organizações, com os comerciantes destes produtos e com a população, para garantir que este tipo de resíduo tenha a destinação adequada dentro do município;
- No caso dos pneus inservíveis as ações da prefeitura têm produzido bons resultados, mas precisam ser ampliadas;
- No caso das lâmpadas fluorescentes, uma lei municipal de 2002, obriga os comerciantes, fabricantes e importadores do produto a aceitar a devolução do material usado. A norma prevê multa de até quatro salários mínimos em caso de descumprimento. No entanto é necessária uma atuação continuada da prefeitura para garantir um adequado encaminhamento das ações;
- Em algumas cidades, os comerciantes que são obrigados a cumprir a determinação municipal encontram dificuldades para o descarte. Como alguns fabricantes se recusam a receber o material, os comerciantes são obrigados a arcar com os custos do descarte;
- O esclarecimento à população de como agir em relação a estes produtos, no fim da vida útil, bem como dos seus direitos e deveres é de fundamental importância.



4.6.3. Aspectos Econômicos e Financeiros

- A Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que o manejo de resíduos sólidos deverá ser feito de forma sustentável;
- O atendimento a todas as determinações da PNRS demandarão altos custos de investimentos para a implantação de programas, projetos, planos e ações;
- Também haverá aumento dos custos advindos das despesas para o manejo de resíduos sólidos;
- Nos estudos para implantação das medidas previstas no plano, o município de Santa Bárbara do Oeste deverá analisar a melhor forma para garantir a sustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviço;
- O custo-benefício do consórcio intermunicipal deverá ser um dos principais fatores determinantes, para garantia da sustentabilidade econômico-financeira do PMIGRS de Santa Bárbara D'Oeste. O trabalho conjunto permitirá um menor custo para cada um dos municípios.



5. ESTUDO POPULACIONAL



5. ESTUDO POPULACIONAL

5.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

No Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) referente aos segmentos de abastecimento de água e esgotamento sanitário foi elaborada uma projeção de crescimento populacional, para o período 2009 a 2039, conforme indicado na tabela 36 a seguir.

Tabela 36 - Projeção Populacional.

ANO	PROJEÇÃO POPULACIONAL		
	TOTAL	URBANA	RURAL
2009	189.573	187.164	2.409
2010	191.873	189.435	2.438
2011	194.200	191.733	2.467
2012	196.556	194.058	2.497
2013	198.940	196.412	2.528
2014	201.353	198.795	2.558
2015	203.796	201.206	2.589
2016	206.268	203.647	2.621
2017	208.770	206.118	2.653
2018	211.303	208.618	2.685
2019	213.866	211.148	2.717
2020	216.460	213.710	2.750
2021	219.086	216.302	2.784
2022	221.743	218.926	2.817
2023	224.433	221.582	2.852
2024	227.156	224.270	2.886
2025	229.911	226.990	2.921
2026	232.700	229.743	2.957
2027	235.523	232.530	2.993
2028	238.380	235.351	3.029
2029	241.272	238.206	3.066
2030	244.198	241.096	3.103
2031	247.161	244.020	3.140
2032	250.159	246.980	3.178
2033	253.193	249.976	3.217
2034	256.265	253.008	3.256



Continuação da Tabela 36 - Projeção Populacional.

ANO	PROJEÇÃO POPULACIONAL		
	TOTAL	URBANA	RURAL
2035	259.373	256.078	3.296
2036	262.519	259.184	3.336
2037	265.704	262.328	3.376
2038	268.927	265.510	3.417
2039	272.189	268.731	3.458

A projeção populacional em questão foi feita com base numa expectativa de crescimento da população total do município de 1,22% a.a, correspondente à taxa de crescimento prevista pelo IBGE para o período 2000/2009.

Tendo em conta que, no ano de 2010 ocorreu um novo censo do IBGE, faz-se necessário uma análise da referida projeção.

170

5.2. AJUSTE DA PROJEÇÃO POPULACIONAL, CONFORME CENSO IBGE 2010

A análise do crescimento populacional será feita com base na comparação entre a situação prevista na projeção anterior, para o ano de 2010, e as condições de crescimento apuradas pelo Censo do IBGE, particularmente no que se refere à taxa de crescimento geométrico e grau de urbanização.

Estas informações estão apresentadas nas tabelas e gráfico apresentados a seguir.

Tabela 37 – Dados da População e do Grau de Urbanização do Município Conforme Censos IBGE.

ANO	POPULAÇÃO URBANA (HAB)	POPULAÇÃO RURAL (HAB)	POPULAÇÃO TOTAL (HAB)	GRAU DE URBANIZAÇÃO
1970	22.434	8.584	31.018	72,3%
1980	71.862	4.766	76.628	93,8%
1991	141.181	4.085	145.266	97,2%
2000	167.917	2.161	170.078	98,7%
2010	178.596	1.413	180.009	99,2%



Gráfico 6 - Evolução da População Total.

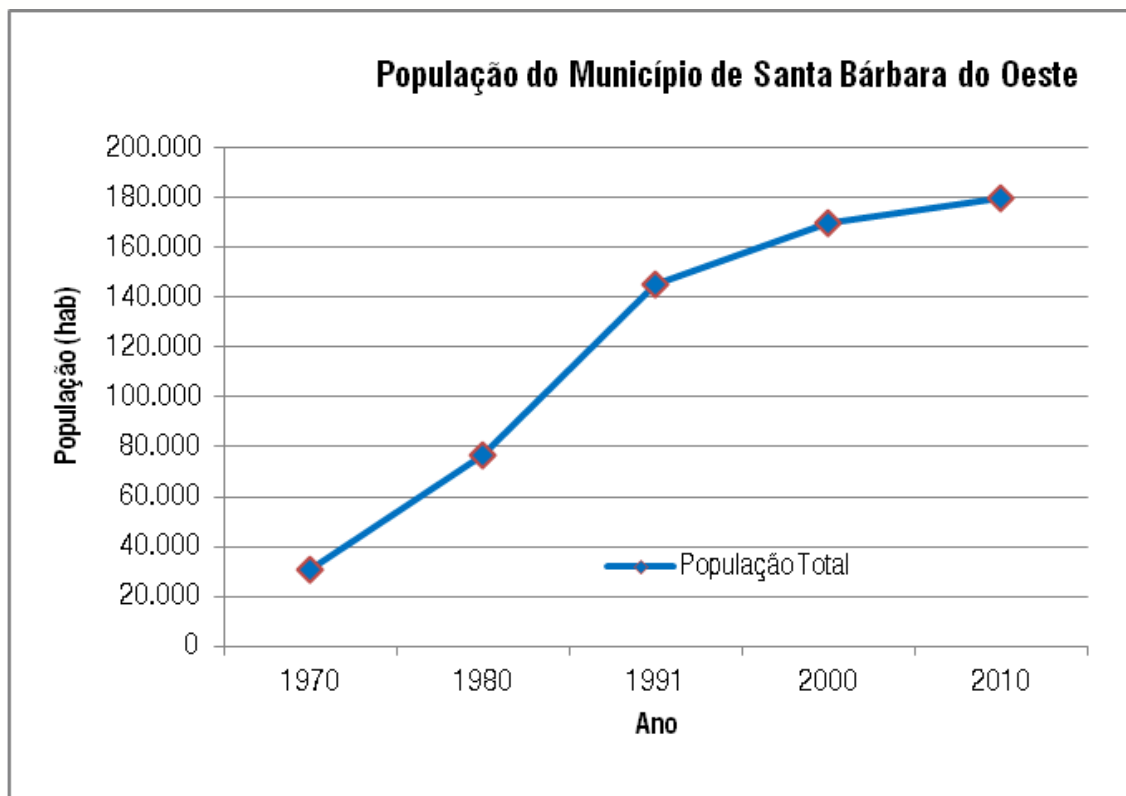


Tabela 38 - Evolução da Taxa de Crescimento Populacional Conforme Censos IBGE.

TAXAS DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO - IBGE (%AA)			
70/80	80/91	91/00	00/10
9,47	5,99	1,77	0,57

Conforme se pode observar, a taxa de crescimento geométrica no período 2000/2010, foi de 0,57% a.a, bem inferior à utilizada na previsão populacional anterior que considerou uma taxa de 1,21%. O grau de urbanização registrado de 99,2% foi superior ao previsto que era de 98,7%.

Estes fatos trazem como consequência, discrepâncias na população total e urbana para o ano de 2010, que se propagam para todo o restante do período.



Deste modo, será necessário um ajuste na previsão de crescimento populacional, que será feita com base na taxa de crescimento registrada pelo IBGE para o período 2000/2010 de 0,57% a.a, e na hipótese de variação do grau de urbanização de 99,2% atual até 99,9% em 2030, permanecendo constante até o final do período do presente plano que é 2042(30 anos). Esta previsão está apresentada na tabela 39, a seguir.

Tabela 39 - Crescimento Populacional com Base no Índice de Crescimento Geométrico do IBGE 2000/2010.

ANO	PROJEÇÃO POPULACIONAL AJUSTADA			
	POPULAÇÃO TOTAL (HAB)	GRAU DE URBANIZAÇÃO	POPULAÇÃO URBANA (HAB)	POPULAÇÃO RURAL (HAB)
2010	180.009	99,2%	178.596	1.413
2011	180.967	99,2%	179.598	1.369
2012	181.997	99,3%	180.672	1.325
2013	183.033	99,3%	181.752	1.280
2014	184.074	99,3%	182.839	1.235
2015	185.122	99,4%	183.933	1.189
2016	186.175	99,4%	185.032	1.143
2017	187.235	99,4%	186.139	1.096
2018	188.301	99,4%	187.252	1.049
2019	189.372	99,5%	188.371	1.001
2020	190.450	99,5%	189.498	952
2021	191.534	99,5%	190.646	888
2022	192.624	99,6%	191.801	823
2023	193.720	99,6%	192.963	757
2024	194.823	99,6%	194.132	691
2025	195.931	99,7%	195.308	623
2026	197.046	99,7%	196.491	555
2027	198.168	99,8%	197.681	486
2028	199.296	99,8%	198.879	417
2029	200.430	99,8%	200.084	346
2030	201.570	99,9%	201.296	275
2031	202.718	99,9%	202.515	203
2032	203.871	99,9%	203.667	204
2033	205.032	99,9%	204.827	205
2034	206.198	99,9%	205.992	206
2035	207.372	99,9%	207.165	207



Continuação da Tabela 39 - Crescimento Populacional com Base no Índice de Crescimento Geométrico do IBGE 2000/2010.

ANO	PROJEÇÃO POPULACIONAL AJUSTADA			
	POPULAÇÃO TOTAL (HAB)	GRAU DE URBANIZAÇÃO	POPULAÇÃO URBANA (HAB)	POPULAÇÃO RURAL (HAB)
2036	208.552	99,9%	208.344	209
2037	209.739	99,9%	209.529	210
2038	210.933	99,9%	210.722	211
2039	212.133	99,9%	211.921	212
2040	213.340	99,9%	213.127	213
2041	214.554	99,9%	214.340	215
2042	215.776	99,9%	215.560	216



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). Resíduos Sólidos: classificação, NBR 10.004. Rio de Janeiro, 1987. P. 63.

ABPL, SELETUR. Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

ACIAS – ASSOCIAÇÃO COMERCIAL DE SUMARÉ. Disponível em: http://www.acias.com.br/news.php?id_news=257. Acesso em 03 de out. de 2012.

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2010.

175

BRASIL.

_____. Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que institui as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a Política Federal de Saneamento Básico no Brasil. Brasília: DOU, 2007;

_____. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. DOU, Brasília, nº 147, p.3, 03 de ago. 2010.

_____. Decreto 7.217, de 21 de junho de 2010, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico Brasília: DOU, 2010.

CETESB (São Paulo). Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, 2010 (recurso eletrônico).

CLIPPING JORNAL CORREIO POPULAR. “Cetesb avalia tratamento dado ao lixo”. Disponível em:



<http://www.unicamp/sites/default/files/clipping/Jornal%20Correio%OPopular%20pag%2010.p>
[df](#). Acesso em 02 de out. de 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - PNDA. 2003.

_____. Censo Demográfico. 2000.

_____. Censo Demográfico. 2010.

Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. ICLEI, Brasil – Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, Brasília, 2012.

176

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Manual para Elaboração do Plano de Gestão Integrada de resíduos Sólidos dos Consórcios Públicos. Brasília, Outubro de 2010.

Prefeitura Municipal de Santa Bárbara D'Oeste.

SANTA BÁRBARA D'OESTE. "Aterro Sanitário Municipal Recebe Melhorias". Disponível em: <http://www.santabarbara.sp.gov.br/v4/index.php?pag=noticia&dir....> Acesso em 02 de out. de 2012.

SANTA BÁRBARA D'OESTE. Cidades recebem nota no "Município Verde Azul". Disponível em: <http://www.osemanario.com.br/blog/?p=272s>. Acesso em 02 de out. de 2012.

SANTA BÁRBARA D'OESTE. Coleta – "Coleta Seletiva recolhe 750 quilos de materiais recicláveis". Disponível em:



<http://www.santabarbara.sp.gov.br/v4/index.php?dir=noticias&pag=noticia&id=51371>.

Acesso em 02 de out. de 2012.

SANTA BÁRBARA D'OESTE. "Coleta Seletiva recolhe 750 quilos de Materiais Recicláveis".

Disponível em:

<http://www.santabarbara.sp.gov.br/v4/index.php?dir=noticias&pag=noticia&id=51371>.

Acesso em 03 de out. de 2012.

SANTA BÁRBARA D'OESTE. "Mais de 4,5 mil lâmpadas da Prefeitura são coletadas".

Disponível em:

<http://www.santabarbara.sp.gov.br/v4/index.php?pag=noticia&dir=noticia&id=51225>.

Acesso em 03 de out. de 2012.

177

SANTA BÁRBARA D'OESTE. "Aterro Sanitário Municipal pode Operar até 2016". Disponível

em: <http://www.santabarbara.sp.gov.br/v4/index.php?pag=noticia&dir=noticia&id=47198>.

Acesso em 04 de out. de 2012.



7. EQUIPE TÉCNICA



7. EQUIPE TÉCNICA

O PMSB – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do município de Santa Bárbara D'Oeste foi elaborado pela empresa B&B Engenharia, sob a responsabilidade técnica do Engenheiro Luís Guilherme de Carvalho Bechuate.

A equipe técnica da empresa B&B Engenharia composta para o desenvolvimento deste trabalho, contempla os profissionais abaixo relacionados:

- Luís Guilherme de Carvalho Bechuate – Engenheiro Civil e Especialista em Gestão de Projetos – Coordenador Geral e Responsável Técnico;
- Eduardo Augusto Ribeiro Bulhões – Engenheiro Civil e Sanitarista – Coordenador Geral;
- José Carlos Leitão – Engenheiro Civil e Especialista em Engenharia Hidráulica – Consultor Externo;
- André Malta Vasconcelos – Engenheiro Ambiental – Coordenador Técnico;
- Jamille Caribé Gonçalves Silva – Engenheira Ambiental – Equipe Técnica;

179

O PMSB de Santa Bárbara D'Oeste contou com a participação e acompanhamento dos membros do Conselho Municipal de Saneamento da Prefeitura, conforme listados abaixo:



8. PEÇAS GRÁFICAS



8. PEÇAS GRÁFICAS

- Mapa Temático – Áreas de Inundação do Município de Santa Bárbara D'Oeste.


PREFEITURA MUNICIPAL
SANTA BÁRBARA D'OSTE
MAPA DA CIDADE
 Secretaria Municipal de Planejamento

AREAS CRITICAS
SISTEMA DE DRENAGEM

SECTOR	ELABORADO POR	SBM ESCALA
PROJETOS	Suziane S. L. V. Fernandes	DATA
		Outubro / 01

