ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BOMBINHAS



DIAGNÓSTICO

Agosto 2010

APRESENTAÇÃO

Este documento contém a primeira etapa dos trabalhos relativos à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bombinhas.

Comissão Técnica

Juliana Licio Baretta
Letícia Rabelo
Lucimari Delavy
Maria Alice Pavan
Marina Coelho Fernandes
Priscila Batista de Campos
Renata M. Serpa
Robson Xavier Kalfeltz

Comissão de Coordenação

Ênio Carlos Raymundi	Secretário de Administração
César Aldo Lopes	Secretário da Pesca e Aquicultura
Cristiane Monique Neuhaus dos Santos	Secretária de Planejamento e Regulação Urbana
Flávio Steigleder Martins	Presidente da Fundação Municipal de Amparo ao Meio Ambiente – FAMAB
Celso Luiz Dellagiustina	Secretário de Saúde e Saneamento
Maria Angélica de Souza	Secretária de Assistência Social
Jorge Barboza da Silva	Secretário de Infraestrutura Urbana
Cláudio Osvaldo de Souza	Secretário do Turismo e Desenvolvimento Econômico
Gisele Terezinha Duarte Rodrigues	Superintendente de Educação
Wilfredo Schurmann	Representante do Instituto Kat Schurmann
Carlos Faria	Representante da Associação AMA Bombinhas
Mário Pêra	Representante da Associação Empresarial de Bombinhas – AEMB
Márcio Rogério Frank	Representante da Câmara de Diretores Lojistas de Bombinhas
Tiago Girolamo	Representante da Associação Amigos do Mariscal – AMAR Mariscal
Doraci Rosniach	Representante da Associação dos Amigos de Canto Grande
Dorotéia Ester Fuck	Representante da Associação dos Moradores e

	Amigos de Zimbros
Marcos Antonio Ramos	Representante da Associação dos Maricultores de Bombinhas
Antonio Augusto Batista Machado	Representante da Associação dos Pescadores do Município de Bombinhas
Adolar Serafim	Representante da Colônia de Pescadores
Antônio Luis Nunes da Silva	Presidente do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – CONDEMA
Marcos Chagas Perrone	Representante da Câmara Municipal de Vereadores
Walmar Nasato	Representante do Rotary Clube de Bombinhas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 7
2. AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES BÁSICAS 11
2.1 INSPEÇÃO DE CAMPO 11
2.2 DADOS COLETADOS 11
2.2.1- Planos, Códigos e Estudos Existentes 11
3. DADOS GERAIS 12
3.1 LOCALIZAÇÃO 12
3.2 ACESSIBILIDADE REGIONAL 12
3.3 ASPECTOS AMBIENTAIS 13
3.3.1 - Clima 13
3.3.2 - Geologia 13
3.3.3 - Geomorfologia 14
3.3.4 - Hidrografia 15
3.3.5 - Unidades de Conservação 21
3.4 HISTÓRICO 22
3.5 DADOS POPULACIONAIS 25
3.6 DIAGNÓSTICO SÓCIO - ECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE BOMBINHAS 31
3.6.1 - A Expansão Urbana e a Atividade Turística 31
3.6.2 - Consequências da Urbanização 33
3.6.3 - Dinâmica Populacional ..... **Erro! Indicador não definido.**
3.6.4 - Grupos de Interesse Social 40
3.6.5 - Análise da planta de valores e dados da Celesc ..... **Erro! Indicador não definido.**
4. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 43
4.1 SITUAÇÃO ATUAL 43
4.2 CARACTERISTICAS OPERACIONAIS SISTEMA PORTO BELO/BOMBINHAS 43
5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 50
5.1 SITUAÇÃO ATUAL 50
5.2 CARACTERISTICAS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 52
5.3 LEVANTAMENTO DOS PONTOS CRÍTICOS 54
5.4 PROJETOS ELABORADOS 57
6. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 59
6.1 PLANO DE MACRODRENAGEM 59
6.2 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL 59
6.2.1 - Principais Problemas 60
6.2.2 - Bacia Hidrográfica 1 – BH-1 60

6.2.3 - Bacia Hidrográfica 2 – BH-2 63
6.2.4 - Bacia Hidrográfica 3 – BH-3 68
6.2.5 - Bacia Hidrográfica 4 – BH-4 70
6.2.6 - Bacia Hidrográfica 5 – BH-5 73
6.2.7 - Bacia Hidrográfica 6 – BH-6 80
7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 82
7.1 LIMPEZA DE LOGRADOUROS PÚBLICOS 82
7.1.1 - Introdução 82
7.1.2. Varrição, capina, raspagem e poda 83
7.1.3. Limpeza das praias 84
7.1.4. Problemática 84
7.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES 86
7.2.1. Coleta 86
7.2.2 - Disposição Final 88
7.2.3 - Estação de Tratamento dos Lixiviados do Aterro 89
7.2.4 - Captação e Tratamento do Biogás 90
7.2.5 - Coleta Seletiva e Reciclagem 90
7.2.6 - Reciclagem de Madeira 91
7.3 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DA SAÚDE 92
7.4 RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 92
7.5 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS (PERIGOSOS) 94
8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 96

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Região hidrográfica Atlântico Sul 15
Figura 2- Regiões hidrográficas de Santa Catarina 16
Figura 3 – Bacias hidrográficas de Santa Catarina 16
Figura 4 - Mapa político da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas e divisão regional. 18
Figura 5 - Gráfico da demanda de água por atividade econômica na Bacia do Rio Tijucas. 20
Figura 6 – Bacias hidrográficas do município de Bombinhas. 21
Figura 7 - População Bombinhas de 1996 a 2009. 22
Figura 8 - Movimentos de turistas de 2002, 2004, 2006 e 2008. 23
Figura 9 - Receita em dólar de 2002, 2004, 2006 e 2008 24
Figura 10 - Números de faturas Celesc de 1996, 2000 e 2009 24
Figura 11 - Crescimento populacional e das Faturas de Luz (Celesc) 25
Figura 12 - Pirâmide etária de Bombinhas. 26
Figura 13 - Número de matrículas de 1997, 2000 e 2009. 28
Figura 14 - Crescimento populacional e número de matrículas. 29
Figura 15 - Bairros Bombas e José Amândio em 1982 37
Figura 16 - Bairros Bombas e José Amândio em 2003. Fonte: Imagem do Google Earth. Data: 31 de Março de 2003. 38
Figura 17 – Estação de Recalque de Água Bruta (capitação no manancial) 44
Figura 18 – Estação de Tratamento de Água Porto Belo 45
Figura 19 – Lagoa de decantação. 46
Figura 20 – Filtros por fluxo descendente 46
Figura 21 – Estação de Recalque de Água Bruta (ERAT DIMAS) 47
Figura 22 – Estação de Tratamento de Água Zimbros 48
Figura 23- Filtros de fluxo ascendente 49
Figura 24 - Tanques de aeração e decantadores. 52
Figura 25 - Lagoa de polimento. 53
Figura 26 - Lançamento irregular de efluentes em via pública em Bombas. 54
Figura 27 - Afluente do Rio da Barra contaminado por lançamento irregular de esgoto – José Amândio. 56
Figura 28 - afluente do Rio da Barra contaminado – José Amândio. 56
Figura 29 - Lançamento irregular de esgoto em Zimbros. 57
Figura 30 - Vista geral da BH-1 – Bairro Bombas. 61

Figura 31 - Dispositivo parcialmente obstruído pelo assoreamento. 62
Figura 32 - Ponto de inundação - ponte da Rua Azulão - ocupação das margens do córrego 62
Figura 33 - Vista geral da BH 01 63
Figura 34– Vista geral da BH-2 – Bairros de Bombas e Zé Amândio 64
Figura 35 - Vista panorâmica BH-2 64
Figura 36 - Ponte localizada na Rua Cavalo em 23/04/2009– Bairro Zé Amândio. 65
Figura 37– Casas edificadas sobre o leito do córrego na Rua Tamanduá-Mirim Bairro Zé Amândio 66
Figura 38– Travessia da Avenida Fragata – Bairro Bombas 67
Figura 39– Vista geral da BH3 – Bairro Bombinhas 68
Figura 40– Canalização de afluente do Rio Bombinhas (rua Surubim). 69
Figura 41 - Tubulação assoreada e inoperante (Rua Jandaia). 69
Figura 42– Ocupação do leito de afluente do Rio Bombinhas (rua Pirapitanga). 70
Figura 43 - Vista geral da BH4 – Bairro Zimbros e Sertãozinho. 71
Figura 44 -Tubulação de drenagem desconectada e sem cobrimento (rua Rio das Garças). 71
Figura 45 - Casa construída sobre o leito de afluente do Rio Passa-Vinte (rua Rio Guaíba). 72
Figura 46 - Edificações construídas sobre o leito Rio Passa-Vinte (rua Rio das Garças). 72
Figura 47 - Rua Rio Corumbá – Ausência de infraestrutura básica. 73
Figura 48 - Vista geral da BH-5 – Bairros de Morrinhos, Canto Grande, Mariscal e Quatro Ilhas. 74
Figura 49 - Desabamento de residências (abril/2009). 75
Figura 50 - Caixa de quebra de pressão (rua Rio Massaranduba) - Sistema de drenagem implantado sem dimensionamento adequado. 76
Figura 51 - Vala eutrofizada na rua Diamante. 76
Figura 52– Setores de Drenagem – Bairro Quatro Ilhas 77
Figura 53– Erosão na Rua Arquipélago de Abrolhos 77
Figura 54 – Implantação de edifício na bacia de amortecimento do Setor 2 78
Figura 55 – Bacia de amortecimento do Setor 3 79
Figura 56 – Voçoroca – Praia de Quatro Ilhas 79
Figura 57 – Lançamento de águas pluviais no leito da voçoroca 80
Figura 58 – Vista geral da BH-6 81
Figura 59– Ocupação do leito do córrego entre as Ruas Rio Tefé e Rio Serra Negra 81
Figura 60 - Mutirão de limpeza em Bombinhas, no Dia Mundial da Limpeza de Praias. 84
Figura 61 - Via pavimentada com os serviços de limpeza urbana atrasados, no bairro Canto Grande. 85
Figura 62 -Lote vegetado com deposição de lixo urbano no bairro Zé Amândio. 85

Figura 63 - Resíduos sólidos depositados em terreno do bairro Mariscal. 86
Figura 64 - Resíduos de espuma, plástico e metal, depositados em rua periférica do bairro Centro. . 86
Figura 65 - Central de Gerenciamento de Resíduos de Tijuquinhas – Proactiva. 89
Figura 66 - Impermeabilização do Aterro Sanitário Proactiva. 89
Figura 67 - Separação de plásticos – Bairro José Amândio. 91
Figura 68 - Depósito de resíduos em residência – Bairro de Zimbros. 91
Figura 69 - Triturador de madeira na empresa do Sr. Battisti. 92
Figura 70 - Caçamba coletora de resíduos da construção civil. 93
Figura 71 - Depósito não licenciado de resíduos da construção civil. 93
Figura 72 - Depósito clandestino de resíduos da construção civil no bairro Zé Amândio. 94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estratificação da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas em regiões. 17
Tabela 2 - População por Faixa Etária (2009). 25
Tabela 3 - Nível de ensino escolar municipal em Bombinhas. 27
Tabela 4 - Nível de ensino escolar estadual em Bombinhas. 27
Tabela 5 - Número de matrículas do município. 27
Tabela 6 - Indicadores de mortalidade - Grupo de causas - Óbitos e taxa por 100.000 habitantes. 29
Tabela 7 - Movimento Estimado de Turistas em Bombinhas/SC. 34
Tabela 8 - Principais meios de hospedagem utilizados em Bombinhas/SC. (%) 34
Tabela 9 - Condições das águas salinas de Bombinhas/SC nas décadas de 80, 90, 2000 e 2009. 39
Tabela 10 - Evolução Populacional de Bombinhas de 1991 a 2007. ..... **Erro! Indicador não definido.**
Tabela 11- Número de Ligações de Água. 43
Tabela 12 - Número de ligações prediais – 2010 51
Tabela 13 - Vistorias realizadas nas ligações à rede de esgoto. 51
Tabela 14 - Dados de Monitoramento da Qualidade do Efluente da ETE. 53
Tabela 15 - Toneladas de resíduos coletados mensalmente pela Proactiva em 2009. 87

1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento de Bombinhas se constitui em um dos instrumentos do Sistema Municipal de Saneamento, estabelecido através da Política Municipal de Saneamento Básico, que por sua vez foi instituída através da Lei Municipal nº 1131/2009.

A elaboração do diagnóstico da situação atual do saneamento básico no Município - o que inclui as infraestruturas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – é de fundamental importância para o processo de elaboração do Plano de Saneamento, destinado a articular, integrar e coordenar os recursos naturais, tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, com vistas ao alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental.

2. AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES BÁSICAS

A aquisição das informações básicas foi dividida em inspeção de campo e coleta dos dados, a partir dos quais foi elaborado o diagnóstico da realidade do município.

2.1 INSPEÇÃO DE CAMPO

A inspeção de campo percorreu toda a área urbana para a identificação dos serviços de saneamento básico oferecidos pelo município. Além de consultas aos técnicos e funcionários responsáveis pela operação dos serviços de abastecimento de água, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

2.2 DADOS COLETADOS

Foram coletados dados referentes à população existente, área de planejamento, cadastros municipais, projetos e estudos existentes, Plano Diretor, situação dos sistemas de saneamento básico do município, instrumentos públicos de gestão aplicáveis à área (leis, decretos, códigos, etc.). Além de dados para a elaboração da caracterização geral do município que permitirão a contextualização das principais variáveis.

2.2.1- Planos, Códigos e Estudos Existentes

Os planos, códigos e estudos existentes que serviram de subsídio para o diagnóstico da realidade existente e para a elaboração do PSBM estão relacionados a seguir:

- Plano Diretor Participativo de Bombinhas (2009);
- Leitura da Realidade – Plano Diretor Municipal de Bombinhas (2006);
- Diagnóstico da Prestação de Serviços de Saneamento, Compreendendo os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário Existentes no Município de Bombinhas (2008);
- Plano Diretor de Saneamento, Compreendendo os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Bombinhas - SC (2009);
- Plano de Macrodrenagem (2009);
- Memorial Descritivo – Projeto da Área de Influência Imediata – SES Bombinhas (2001).
- Plano Municipal de Saúde;
- Plano Municipal de Assistência Social

3. DADOS GERAIS

3.1 LOCALIZAÇÃO

O Município de Bombinhas localiza-se no Litoral Norte do Estado de Santa Catarina, a 60 km de Florianópolis, capital do Estado, e possui as seguintes coordenadas geográficas:

- Latitude: 27º09'36" S;
- Longitude: 48º32'32" W.

O Município de Bombinhas possui uma área de 36,6 km², com os seguintes limites territoriais:

- Ao norte, leste e sul com o Oceano Atlântico; e,
- Ao oeste com o município de Porto Belo.

3.2 ACESSIBILIDADE REGIONAL

O acesso ao município de Bombinhas se dá por via terrestre através de rodovias, que são de administração estadual e classificadas de "ligações e acesso", conforme Departamento Nacional de Infra-estrutura e Transportes – DNIT e por vias de acesso locais que interligam Porto Belo aos municípios vizinhos. São elas:

- Rodovia SC 412 com 6,2 km da confluência da BR 101 até a Av. Governador Celso Ramos, principal via de acesso ao Município de Porto Belo e posteriormente Av. Leopoldo Zarling no Município de Bombinhas.

Existe projeto em elaboração pelo Governo do Estado de Santa Catarina para a implantação de um segundo acesso para o município de Bombinhas, com objetivo de desafogar a Av. Gov. Celso Ramos e o trânsito em toda a região na alta temporada de verão, desviando os veículos que seguem para Bombinhas na rotatória do bairro Perequê.

Nas proximidades do município existem dois aeroportos, um em Navegantes, cerca de 60 km do centro de Bombinhas e o Aeroporto Internacional Hercílio Luz, em Florianópolis, cerca de 66 km ao sul (Fonte: Leitura da Realidade, 2006).

3.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

3.3.1 - Clima

O clima da região caracteriza-se por apresentar moderadas amplitudes térmicas anuais (8,9ºC).

O clima do município, segundo Köppen, classifica-se como mesotérmico úmido, sem estação seca, com verões quentes, apresentando uma temperatura média anual de 20,5ºC.

O total de insolação anual gira em torno de 1.800 horas/ano. A temperatura média de janeiro varia em torno de 25ºC, enquanto a temperatura média de julho é de aproximadamente 15ºC.

As precipitações giram em torno de 1.600 mm/ano, sendo que o número de dias com chuvas no ano fica entre 100 e 110, sendo o município que recebe o menor volume de precipitações na região da AMFRI – Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí-Açu. Os meses menos chuvosos correspondem ao inverno e os mais chuvosos ao verão. A umidade relativa do ar anual está em torno de 85%.

3.3.2 - Geologia

O município de Bombinhas está localizado numa península cuja formação geográfica é rara em todo litoral brasileiro. Na paisagem natural formada pelos compartimentos do Embasamento Cristalino e das Planícies Quaternárias, podemos encontrar praias, ilhas, promontórios, enseadas, restingas, e remanescentes florestais.

3.3.3 - Geomorfologia

A geomorfologia do Município de Bombinhas, como observam Ayala, Marimon e Benedet (2003), em seu estudo sobre a Geologia Ambiental e o detalhamento geológico do município, resultou das oscilações do nível do mar que ocorreram no período conhecido como Quaternário. O município era formada por diversas ilhas, elevações de rocha cristalina isoladas, que hoje são nomeadas de Morro dos Macacos, Morro de Zimbros, Morro do Ventura e Morro da Galheta. Com as várias oscilações marinhas (regressão e transgressão do nível do mar) dos últimos 1,5 milhão de ano houve o depósito de sedimentos a partir das atividades erosivas e construtivas, reunindo as ilhas e formando planícies sedimentares (Figura 09), como Mariscal, Zimbros, Bombas e Bombinhas, (AYALA, MARIMON, e BENEDET apud SUGUIO, 2003) que hoje são intensamente ocupadas.

Essa dinâmica dos processos costeiros aliados ao nível do mar individualizaram um promontório avançado pelo mar, cercado pelas enseadas de Zimbros e de Mariscal, “que caracteriza essa porção da costa catarinense e serve de cartão postal do município” (AYALA, MARIMON e BENEDET, 2003). Essas planícies são geologicamente muito recentes, aproximadamente 18 mil anos, quando ocorreu a ultima glaciação, que aliada a processos marinhos e eólicos consolidaram sua formação. De acordo com Polette (2001), o Município de Bombinhas fica localizado na única península do Sul do Brasil.1

A Unidade Geomorfológica Planícies Costeira Quaternária (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1986), apresenta ao longo de toda sua extensão no Estado de Santa Catarina, diversificada configuração de relevo, ocorrendo penínsulas, pontais, enseadas, e baias, entre os quais se desenvolvem baixadas litorâneas descontínuas e planícies arenosas que abrigam inúmeras praias. A unidade geomorfológica das Serras do Leste Catarinense (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1986), o embasamento Pré-Cambriano agora unido pelas planícies, avança sobre o oceano, formando a partir desses prolongamentos uma costa altamente recortada e com altos promontórios rochosos. Essa característica pode ser observada no litoral catarinense desde os extremo norte até o cabo de Santa Marta. (HOEFEL apud AYALA, MARIMON e BENEDET, 2003).

Essa configuração geomorfológica dá origem a ambientes onde se estabelecem formações vegetais bastante heterogêneas de significativa riqueza e diversidade. Na

---

1 Península é uma porção de terra cercada quase completamente pelas águas oceânicas, sendo ligada ao continente por uma estreita faixa de terra chamada de istmo (POLETTE, 2001).

cobertura vegetal coexistem originalmente a Floresta Ombrófila Densa, nas elevações e nas encostas e as Formações Pioneiras, como Manguezais (formações pioneiras com influência fluviomarinha) e Restingas (formações pioneiras com influência marinha), nas praias, dunas frontais e costões até as áreas mais interiorizadas das planícies marinhas.

3.3.4 - Hidrografia

Bombinhas está inserida na Região Hidrográfica Atlântico Sul (figura 1) que se destaca por abrigar um expressivo contingente populacional, pelo desenvolvimento econômico e por sua importância para o turismo.

A Região Hidrográfica Atlântico Sul se inicia ao norte, próximo à divisa dos estados de São Paulo e Paraná, e se estende até o arroio Chuí, ao sul. Possui uma área total de 185.856 Km², o equivalente a 2% do País.

Abrangendo porções dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a região tem cerca de 11,6 milhões de habitantes, sendo que 85 % estão localizados na área urbana.



Figura 1 - Região hidrográfica Atlântico Sul
(fonte: www.ana.gov.br)

Bacia do Rio Tijucas

No estado de Santa Catarina (figuras 2 e 3), o município está localizado na bacia do Rio Tijucas, que por sua vez está inserida na vertente do atlântico, região hidrográfica 08.



Figura 2- Regiões hidrográficas de Santa Catarina
(Fonte: Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina - Diagnóstico Geral - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - Secretaria de Recursos Hídricos)



Figura 3 – Bacias hidrográficas de Santa Catarina
(Fonte: Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina - Diagnóstico Geral - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - Secretaria de Recursos Hídricos)

A BHRT é formada por 13 municípios (Angelina, Biguaçú, Bombinhas, Canelinha, Governador Celso Ramos, Itapema, Leoberto Leal, Major Gercino, Nova Trento, Porto Belo, Rancho Queimado, São João Batista, Tijucas) que possuem três realidades sócioantropológicas identificadas devido às características geográficas, culturais, econômicas e ambientais dessas regiões conforme apresentado na tabela 1 e ilustrado na

figura 4, que permitem estratificar a bacia em Baixo (BVRT), Médio (MVRT) e Alto Vale do Rio Tijucas (AVRT) (SANTOS,2009).

Tabela 1- Estratificação da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas em regiões.

Região	Município	Características Geográficas	Características Ambientais	Características Culturais	Características Econômicas
Baixo Vale do Rio Tijucas (BVRT)	Biguaçu	Região de Zona Costeira	Ecossistemas costeiros	Colonização açoriana com presença de cultura característica.	Turismo de veraneio. Bens e serviços. Pesca artesanal.
	Bombinhas				
	Gov. Celso Ramos				
	Itapema				
	Porto Belo				
	Tijucas				
Médio Vale do Rio Tijucas (BVRT)	Canelinha	Região de Interior	Predomínio de Mata Atlântica	Colonização italiana com presença de cultura característica.	Polo industrial (calçado e cerâmica). Turismo religioso. Produtos coloniais. Agricultura.
	Nova Trento				
	São João Batista				
Alto Vale do Rio Tijucas (BVRT)	Angelina	Região Serrana	Predomínio de Mata Atlântica com remanescentes de Florestas de Araucárias	Colonização alemã com presença de cultura característica.	Predominantemente agrícola. Agricultura familiar e/ou orgânica. Turismo de inverno, ecoturismo e turismo rural.
	Leoberto Leal				
	Major Gercino				
	Rancho Queimado				

Fonte: Santos, 2009.

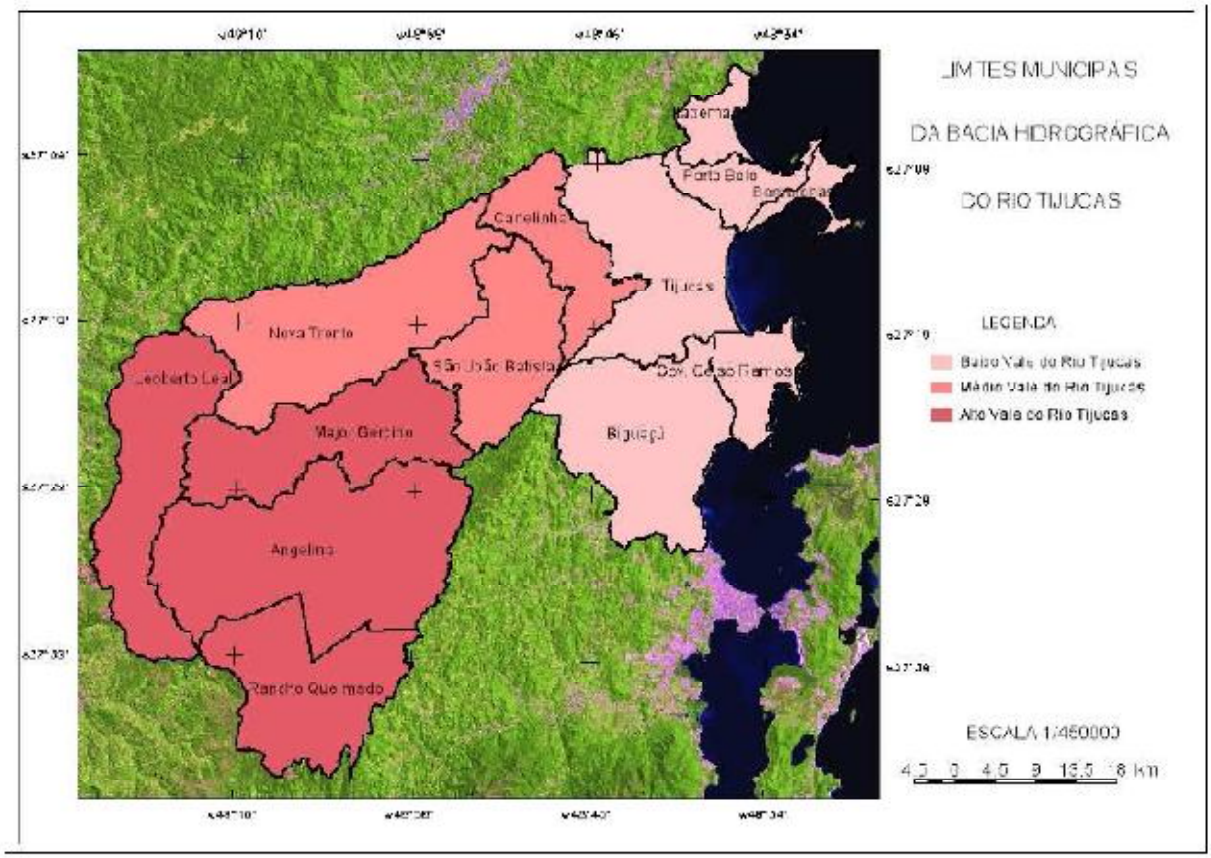

Figura 4 - Mapa político da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas e divisão regional.
Fonte: Santos, 2009.

De acordo com Santos (2009), a BHRT é uma bacia predominantemente rural com a presença de aspectos culturais coloniais regionalizados e agricultura familiar desenvolvidas em pequenas e médias propriedades (Figura 8). As culturas mais comuns são: a) Maracujá, arroz e fumo no BVRT; b) Uva, cebola e fumo no MVRT e; c) Morango, cebola, cebolinha, fumo e tomate no AVRT.

Ainda segundo Santos (2009), as regiões da Bacia do Rio Tijucas podem ser caracterizadas da seguinte forma:

- Baixo Vale do Rio Tijucas: abrange os municípios de Itapema, Porto Belo, Bombinhas, Tijucas, Governador Celso Ramos e Biguaçú, que possuem características urbanas, com fortes oscilações no número de habitantes devido à alta temporada dos meses de verão. Observam-se problemas de degradação que estão relacionados com a concentração populacional, com o turismo desordenado e a imigração de famílias de outros estados e países para se estabelecerem na região.

- Médio Vale do Rio Tijucas: composto pelos municípios centrais da bacia, Canelinha, São João Batista e Nova Trento, são caracterizados pela forte expansão industrial das últimas décadas, porém os traços agrícolas ainda permanecem e, no caso de Nova Trento, a cultura Italiana com fabricação de produtos coloniais e turismo religioso contribui fortemente para uma caracterização única. Seus problemas ambientais são resultantes da Indústria Calçadista e das Indústrias de Artefatos de Cerâmica, tais como tijolos e telhas (Cerâmicas Vermelhas), além da extração mineral e do aumento de visitantes para o turismo religioso, causando poluição e degradação dos recursos naturais. Tanto a indústria quanto o turismo não possuem um plano de desenvolvimento que considere a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

- Alto Vale do Rio Tijucas: abrangendo Angelina, Major Gercino, Leoberto Leal e Rancho Queimado, cujas altitudes atingem 1.200 metros acima do nível do mar, sua característica predominante é o ambiente rural e o ar da serra. Os municípios são rurais, as famílias possuem pequenas e médias propriedades e vivem basicamente da agricultura e do turismo rural, nessa região existem muitos remanescentes de Florestas de Araucárias.

Nesta região, observa-se o desmatamento e reflorestamento com espécies exóticas, principalmente o Pinus e, em alguns casos verifica-se, inclusive, o desmatamento de vegetação nativa para o plantio desta espécie, sendo este o principal problema ambiental.

Outro problema localizado é a exploração imobiliária visando à implantação de condomínios rurais, hotéis e pousadas do tipo fazenda. Tais empreendimentos não possuem Planos de Desenvolvimento da área utilizada e na maioria das vezes fazem uso inadequado dos recursos naturais, como o desvio de cursos d'água, supressão da vegetação em Área de Preservação Permanente (APP), poluição devido à falta de saneamento básico, etc.

De acordo com o Panorama dos Recursos Hídricos de SC, de 2007, elaborado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável, a demanda de água por atividade econômica na Bacia do Rio Tijucas é apresentada no gráfico a seguir.

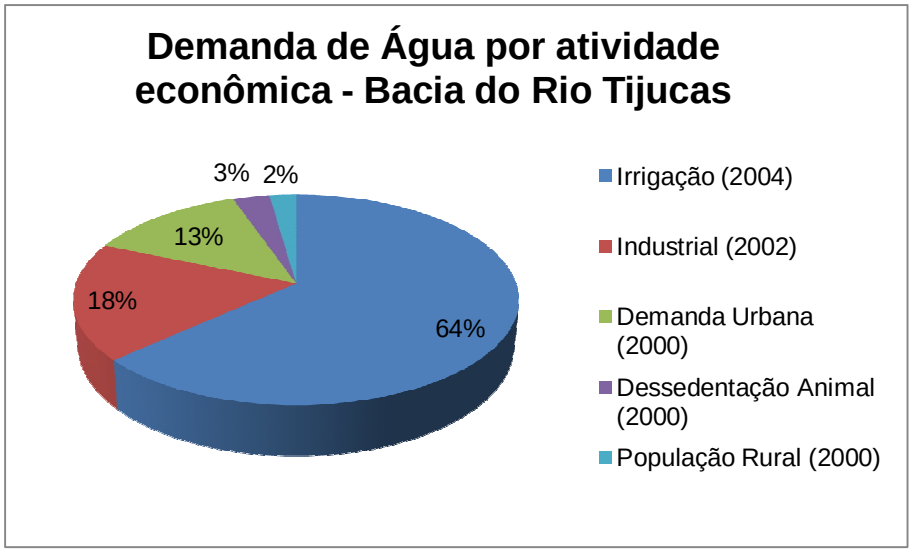

Figura 5 - Gráfico da demanda de água por atividade econômica na Bacia do Rio Tijucas.
Fonte: Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina, 2007.

Bacias Hidrográficas de Bombinhas

São identificadas, no município de Bombinhas seis bacias hidrográficas principais, aqui denominadas BH1, BH2, BH3, BH4, BH5 e BH6. A delimitação destas bacias é apresentada na figura a seguir.

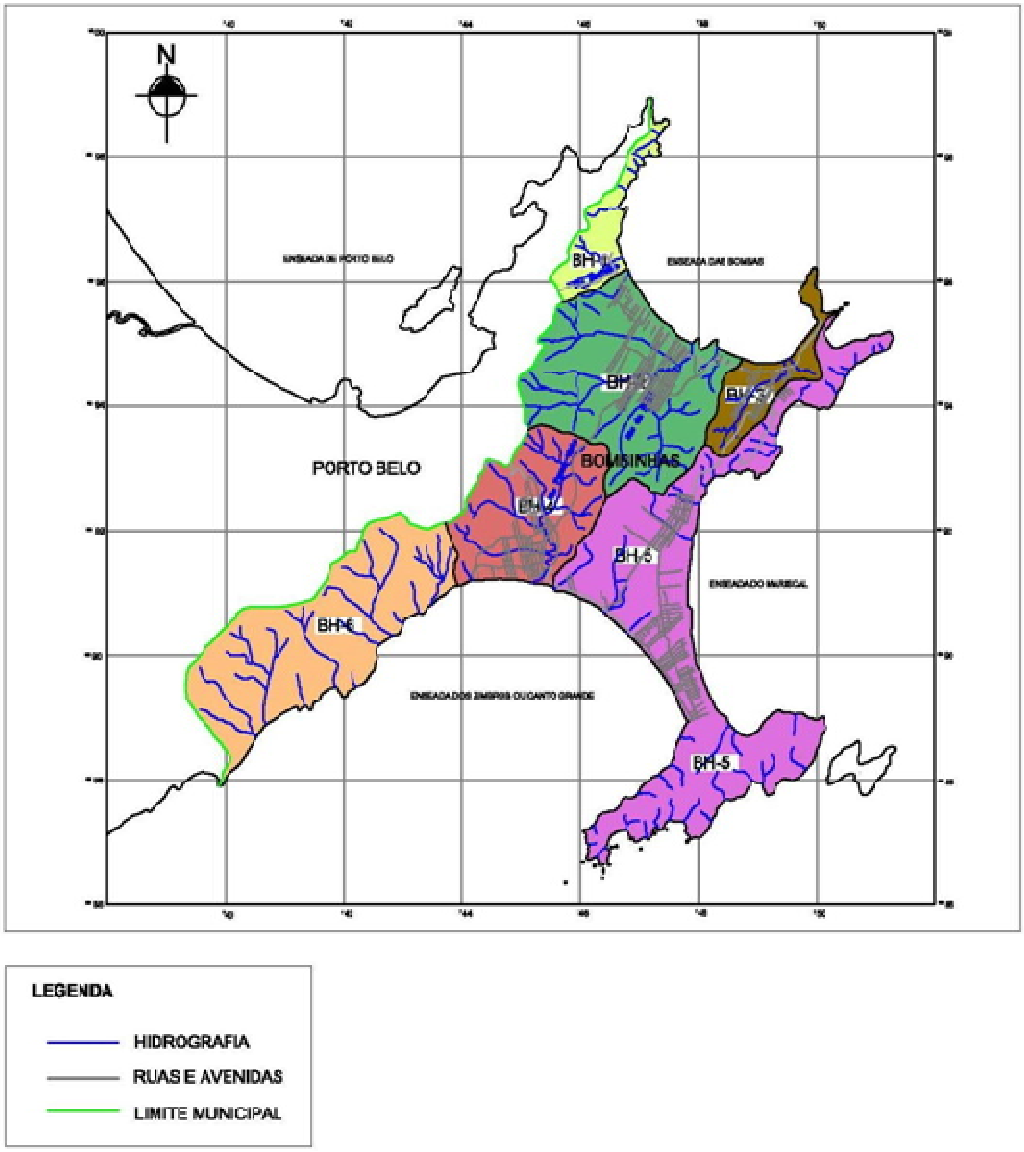

Figura 6 – Bacias hidrográficas do município de Bombinhas.

3.3.5 - Unidades de Conservação

O Município possui três Unidades de Conservação:

Parque da Galheta – Localizado na porção mais ao Norte do Município de Bombinhas, nos morros da porção extrema da península de Bombas. O parque apresenta paisagens de altíssima qualidade e faz divisa com áreas já loteadas.

Parque do Morro dos Macacos – Localizado no final da planície de Mariscal/Canto Grande (Tômbolo). Tem como finalidade conservar e proteger a região do Morro dos Macacos e Ilha do Amendoim/Macuco

Área de Relevante Interesse Ecológico ARIE (costões de Zimbros) – Localizado na porção mais ao sul do Município, tem como finalidade conservar e proteger a região dos Morros e Costões de Zimbros.

3.4 HISTÓRICO

O município de Bombinhas localiza-se no litoral norte de Santa Catarina, é parte do que se denomina Costa Esmeralda (Bombinhas, Porto Belo e Itapema) e está completando 18 anos de emancipação político – administrativa.

Bombinhas vem cumprindo neste período, independentemente da cor partidária dos dirigentes municipais, o objetivo a que se propôs quando do movimento pela emancipação: o de organizar e incrementar o Turismo, que já despontava como vocação econômica do lugar. Nos últimos anos a população do município mais que dobrou: de cerca de seis mil habitantes passou a quase quinze mil habitantes. O Bairro que teve maior aumento de população nesses anos foi o da Praia de Bombas, devido ao acesso fácil e sua grande área territorial.

No gráfico da figura 7, nota-se que desde sua desvinculação do município de Porto Belo, ocorrida em 1992, o crescimento populacional de Bombinhas ocorre de maneira acentuada, devendo manter a mesma intensidade nas próximas décadas. Segundo o IBGE na contagem da população realizada em 2007 a população residente de Bombinhas era de 12.456 habitantes e a população residente estimada para 2009 era de 13.695 habitantes.

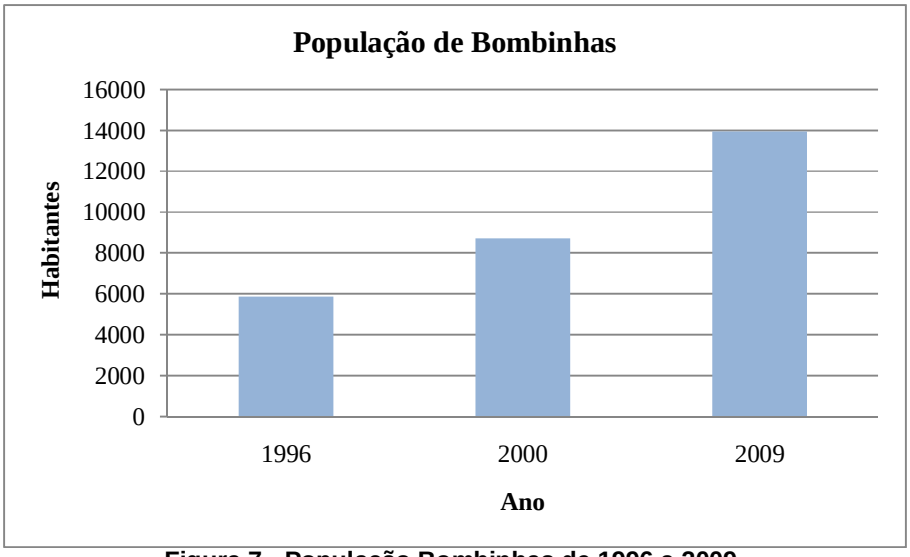

Figura 7 - População Bombinhas de 1996 a 2009.

No ano 2010, a população residente de Bombinhas é em torno de 15.000 habitantes e em 2025 poderá chegar a 35 mil habitantes, ou seja, mais do que o dobro da população de 2006. Nas últimas quatro décadas, a densidade demográfica do município tem sido incrementada, especialmente se considerarmos que o município se torna cada vez mais um pólo de migração, devido ao incremento na diversidade da economia localizada na região.

A população flutuante cresce em um ritmo ainda mais acelerado que a população residente. Segundo a SANTUR – Santa Catarina Turismo S.A., no ano de 2002 Bombinhas recebeu 54.359 turistas que geraram uma receita de 9.500.079,28 dólares. Já em 2004, foram 137.734 turistas a gerar uma receita de 27.992.329,86 dólares. Em 2006 tivemos 151.573 turistas com uma receita de 42.551.976,93 dólares e a projeção da SANTUR para 2008 foi de 126.804 turistas gerando uma receita de 49.111.266,65 dólares. Esses dados (figuras 8 e 9) mostram claramente a importância e o crescimento do setor no município.

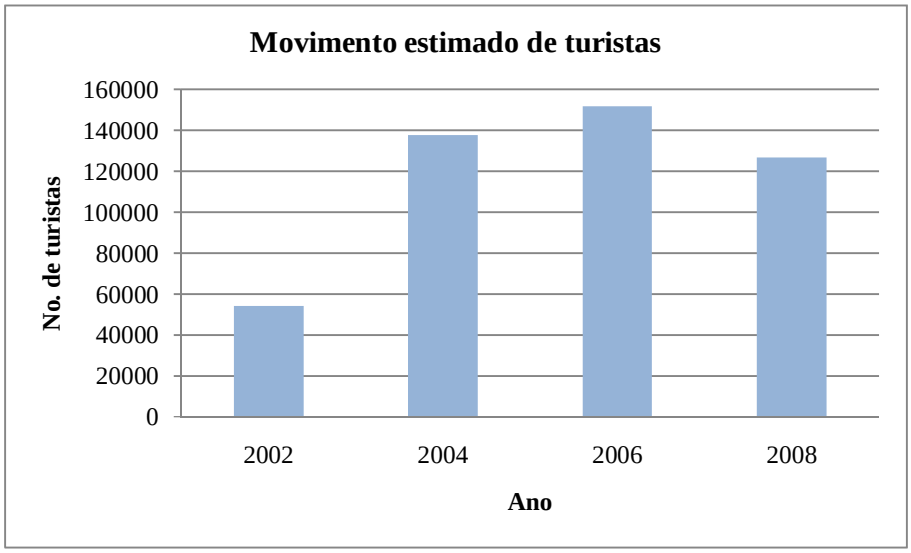

Figura 8 - Movimentos de turistas de 2002, 2004, 2006 e 2008.

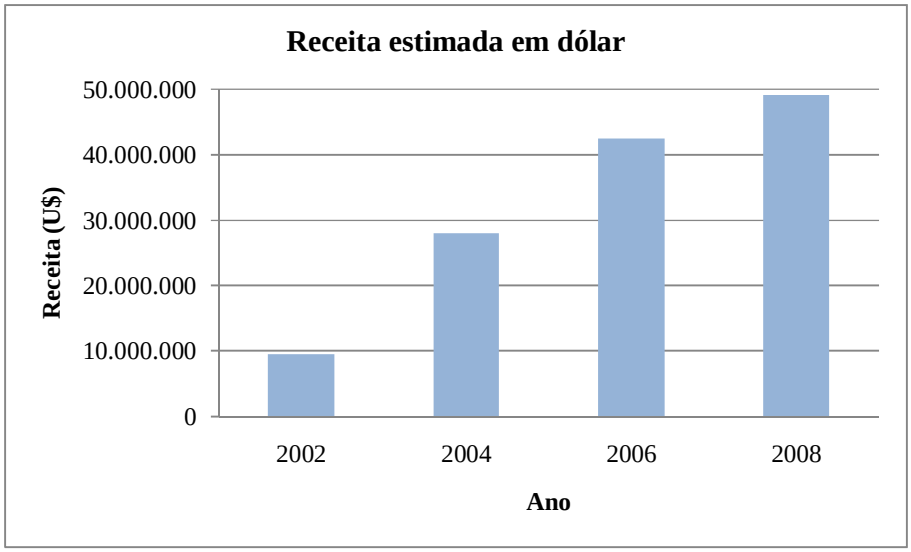

Figura 9 - Receita em dólar de 2002, 2004, 2006 e 2008

Os dados fornecidos pela CELESC relativos à quantidade de faturas emitidas nos últimos anos, conforme ilustrados na figura 10 mostram que em janeiro de 1996 eram 5.509 faturas de luz, em janeiro do ano 2000 foram emitidas 7.749 faturas e em janeiro de 2009 esse número subiu para 12.703 faturas.

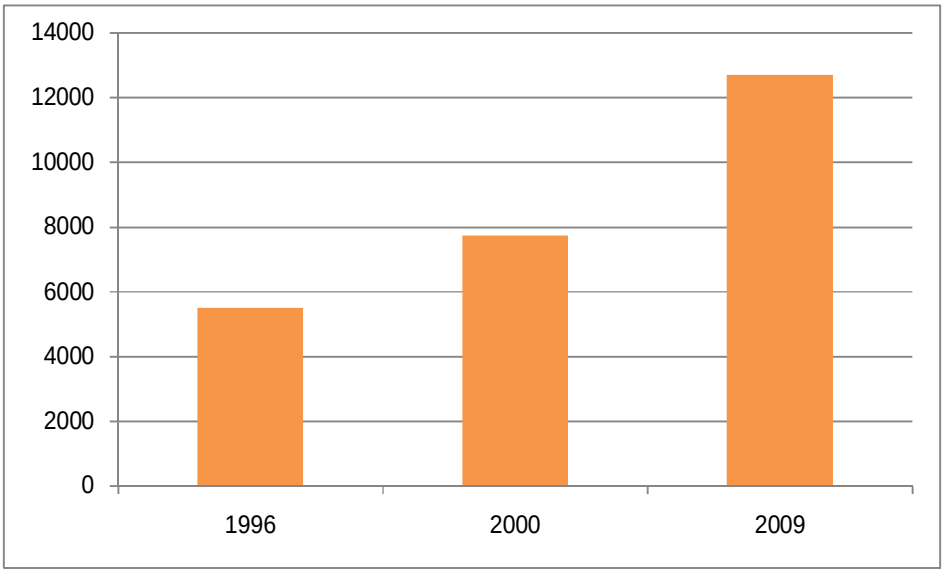

Figura 10 - Números de faturas Celesc de 1996, 2000 e 2009

Comparando esses números com os dados sobre a população residente, percebe-se que os dois gráficos (figura 11) possuem uma curva bastante semelhante: existe uma tendência de uma fatura de luz para cada habitante, dado este que não corresponde à realidade. Considerando o número médio de pessoas por família (cinco pessoas) e

multiplicando esse número pela quantidade de faturas de luz teremos em janeiro de 2009 a capacidade de luz instalada para uma população de 63.515 pessoas.

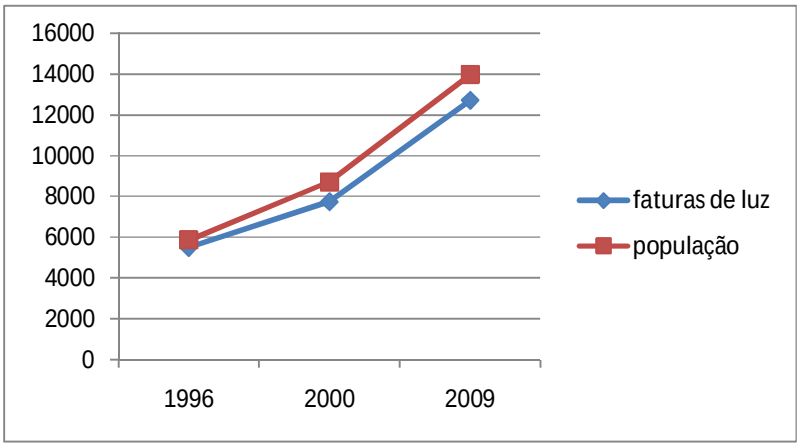

Figura 11 - Crescimento populacional e das Faturas de Luz (Celesc)

Levando em consideração a quantidade de turistas estimada pela SANTUR, que é em torno de 130 a 140 mil turistas durante os dois meses de verão, teremos algo em torno de 60 a 70 mil turistas/mês. Considerando que a taxa média de permanência desses turistas é de 10 dias, chegaremos a uma população média hospedada em Bombinhas de cerca de 40 a 50 mil. Somando a esta população de turistas a população residente, teremos uma ocupação de imóveis em Bombinhas em torno 65 a 75 mil pessoas.

3.5 DADOS POPULACIONAIS

Tabela 2 - População por Faixa Etária (2009).

Sexo	<1	1 -4	5- 9	10- 14	15- 19	20- 29	30- 39	40- 49	50- 59	60- 69	70- 79
Masc.	91	409	586	592	648	1261	1145	998	716	295	154
Fem.	87	384	549	581	598	1100	1167	1049	688	312	163
Total	178	793	1135	1173	2361	2.044	2312	2047	1404	607	317

Fonte: MS/SE/DATASUS

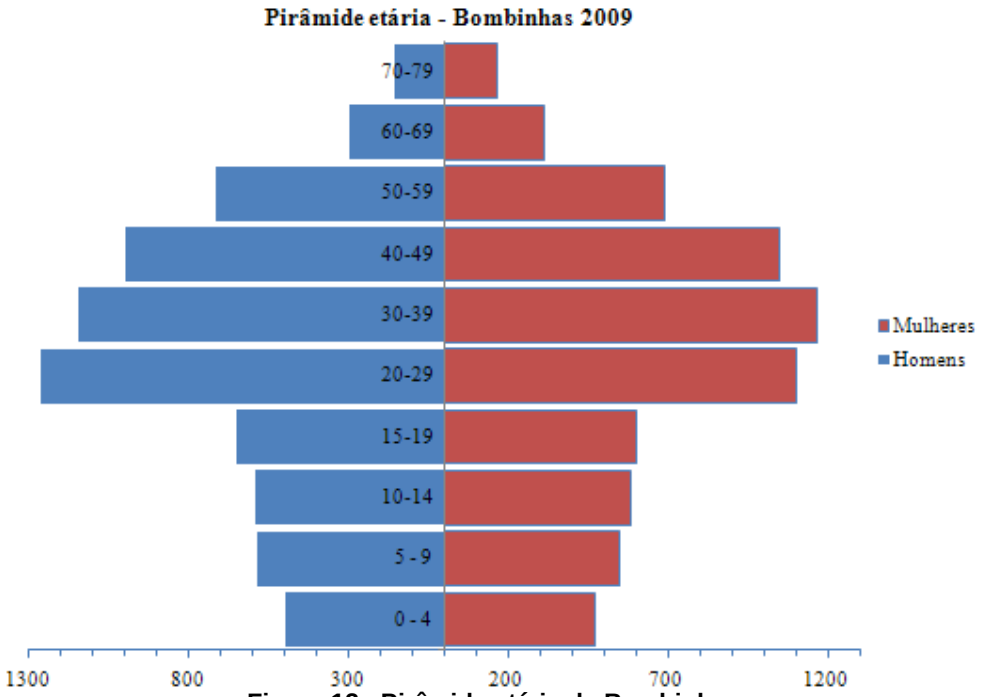

Figura 12 - Pirâmide etária de Bombinhas.

De acordo com os censos demográficos, contagem populacional, e projeções fornecidas pelo IBGE, a densidade demográfica de Bombinhas a cada ano a partir de 2002 é apresentada abaixo:

- 2000 – 233 habitantes por km²;
- 2001 – 246 habitantes por km²;
- 2002 – 255 habitantes por km²;
- 2003 – 266 habitantes por km²;
- 2004 - 287 habitantes por km²;
- 2005 – 301 Habitantes / Km² projetada c/ taxa anual de crescimento de 10,3%;
- 2006 – 315 Habitantes / Km² projetada c/ taxa anual de crescimento de 10,3%;
- 2007 – 330 Habitantes / Km² projetada c/ taxa anual de crescimento de 10,3%;
- 2008 – 345 Habitantes / Km² projetada c/ taxa anual de crescimento de 10,3%;
- 2009 – 362 Habitantes / Km² projetada c/ taxa anual de crescimento de 10,3%;

Bombinhas tem atualmente dez escolas municipais e duas escolas estaduais. As escolas municipais recebem alunos na pré-escola e ensino fundamental. Nos meses de verão em algumas dessas escolas funcionam creches. As escolas estaduais oferecem cursos de educação fundamental e ensino médio, sendo que em uma delas funciona

desde 2006 o curso técnico de Turismo e Hospitalidade integrado ao ensino médio e na outra temos o ensino fundamental nas séries iniciais funcionando em tempo integral.

Tabela 3 - Nível de ensino escolar municipal em Bombinhas.

ESCOLAS MUNICIPAIS	Pré-Escola	1º Grau	Médio	TOTAL
Pré-Escolar Pequeno Príncipe	Sim	Sim	Não	1
Escola Manoel José da Silva	Não	Sim	Não	1
CEI Sítio do pica pau amarelo	sim	Não	Não	1
CEI Arco-Íris	Sim	Não	Não	1
CEI Escolar Peter Pan	Sim	Não	Não	1
CEI Cantinho da Felicidade	Sim	Não	Não	1
CEI Profª Débora de Santana	Sim	Não	Não	1
Escola Básica Manoel Eduardo Mafra	Não	Sim	Não	1
Escola Básica Edith Willecke	Sim	Sim	Não	1
Escola Básica Dona Dilma Mafra	Sim	Sim	Não	1
TOTAL				10

Tabela 4 - Nível de ensino escolar estadual em Bombinhas.

ESCOLAS ESTADUAIS	PRÉ-ESCOLA	1º GRAU	MÉDIO	TOTAL
E.E.B.PREF. LEOPOLDO J. GUERREIRO	NÃO	SIM	SIM	01
E.E.B.MARIA RITA FLOR	NÃO	SIM	SIM	01
TOTAL	-	-	-	02

Tabela 5 - Número de matrículas do município.

Ano	1997		2000		2009	
Dependência	Estadual	Municipal	Estadual	Municipal	Estadual	Municipal
Creche parcial	00	00	00	00	00	67
Creche integral	00	00	00	00	00	231
Pré escola parcial	00	00	00	378	00	426
Ensino Fund. anos iniciais parcial	00	00	392	374	121	843
Ensino Fund. anos iniciais integral	00	00	00	00	87	00

Ensino Fund. anos finais parcial	00	00	500	228	561	420
Ensino Médio parcial	00	00	273	00	298	00
Ensino Médio Integral	00	00	00	00	180	00
EJA ensino fundamental	00	00	00	00	00	77
EJA ensino médio	00	00	00	00	00	133
Total	687	679	1.165	980	1.247	2.197
Total geral	1.366		2.145		3.444	

INEP- Censo Escolar- Consulta a matrículas.

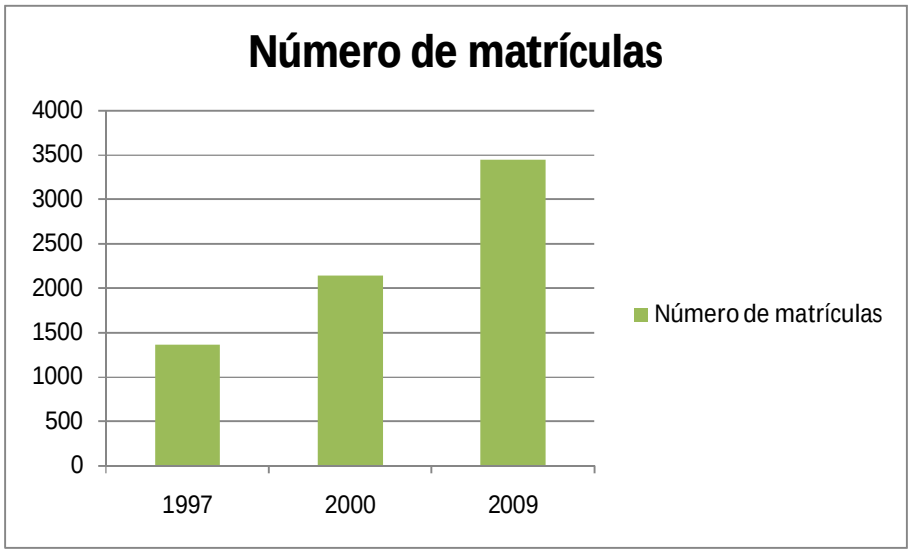

Figura 13 - Número de matrículas de 1997, 2000 e 2009.

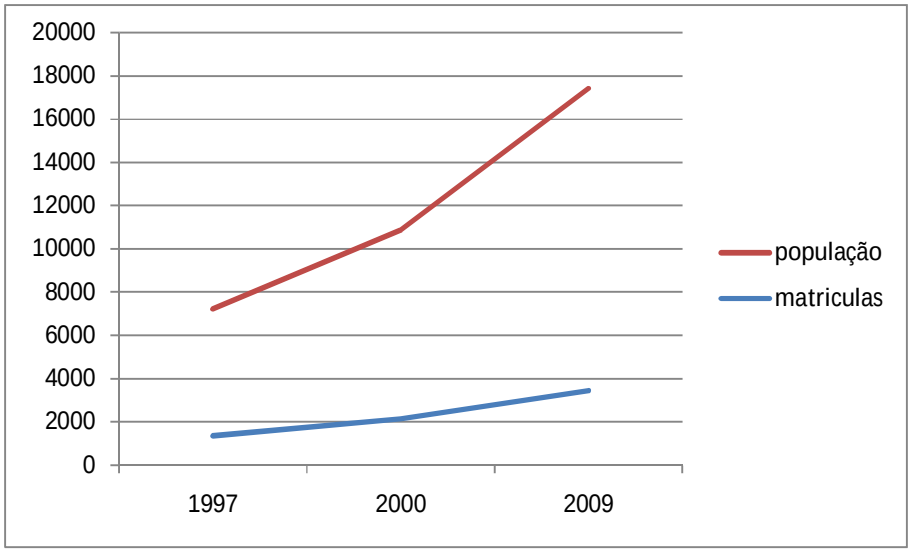

Figura 14 - Crescimento populacional e número de matrículas.

MORTALIDADE

Tabela 6 - Indicadores de mortalidade - Grupo de causas - Óbitos e taxa por 100.000 habitantes.

	2006		2007		2008	
	Nº Óbitos	Taxa	Nº Óbitos	Taxa	Nº Óbitos	Taxas
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	1	8,58	3	24,79	1	7,55
Causas externas	9	77,19	7	57,83	13	98,18
Doenças do aparelho circulatório	16	137,23	12	94,14	21	158,60
Causas mal definidas	4	34,31	4	33,05	5	37,76
Neoplasias	9	77,19	9	74,36	15	113,28

Fonte: MS/Sala de Situação em Saúde

Nesses anos houve também um aumento significativo da quantidade de equipamentos turísticos em Bombinhas. Embora não haja dados oficiais sobre o assunto, pode-se constatar em uma breve consulta à internet, que o número de hotéis e principalmente de pequenas e médias pousadas cresceu significativamente. Outros equipamentos, como bares, restaurantes, lojas comerciais em geral, imobiliárias e todos os demais setores voltados ao Turismo também tiveram grande crescimento nos últimos anos.

Conseqüentemente, a oferta de empregos vem crescendo neste ramo de atividade. Por outro lado, a qualificação da mão de obra para esta área é praticamente inexistente no município. Isso gera uma situação em que existe a oferta de postos de trabalho de um lado

e de outro, uma grande quantidade de mão de obra desempregada, mas impossibilitada de ocupar as vagas existentes.

A EEB Maria Rita Flor, de Bombas, através de levantamento informal com alunos formandos e cursando o Ensino Médio em 2003 e 2004 no município (aproximadamente 100 alunos/ano concluem o Ensino Médio) constatou que mais da metade destes alunos não tinham condições de cursar o Ensino Superior. Eles iam, portanto, para o mercado de trabalho, ocupar cargos que não exigem formação profissional, enquanto as vagas que exigem uma maior qualificação e oferecem melhores salários, eram preenchidas por pessoas vindas de outros municípios onde já existem esses cursos.

Frente a esta realidade e no ensejo de contribuir para a mudança de tal quadro, a Direção da escola entrou em contato com o CONTUR – Conselho Municipal de Turismo e, através dele, com a Associação de Pousadas e Hotéis de Bombinhas e demais entidades que o compõe e encontrou uma boa receptividade na implantação de cursos que ajudem a mudar esta realidade.

A administração municipal estima que existam no município atualmente cerca de 450 estabelecimentos de hospedagem. A grande maioria é composta por médias e pequenas pousadas, administradas pelos proprietários e suas famílias, com o auxílio de alguns funcionários. A Associação de Pousadas e Hotéis de Bombinhas aponta que há necessidade de mão de obra especializada para estes estabelecimentos e garante que a possibilidade de colocação da grande maioria desta mão de obra qualificada é imediata.

A Associação de Amigos e Moradores da Praia de Bombas, através de sua presidente, realizou pesquisa junto aos alunos do Ensino Médio da rede estadual de ensino em 2005 e constatou que 80% destes alunos trabalhavam em atividades ligadas ao turismo, sendo que 26% trabalhava o ano todo e 55% trabalhava apenas durante os meses de verão. Essa mesma pesquisa levantou que mais de 50% dos entrevistados gostaria de ter a oportunidade de fazer um curso que lhes desse a possibilidade de trabalhar na área de turismo, sendo mais bem remunerados por possuírem uma qualificação profissional.

Bombinhas vive hoje um paradoxo. O paraíso formado por belas praias, emolduradas pelo verde da Mata Atlântica, pelas águas cristalinas do mar, pelo povo tranqüilo e hospitaleiro, pela pesca artesanal que persiste até os dias de hoje e pela tranqüilidade do lugar, se contradiz quando do trabalho exaustivo durante dois ou três meses do ano, durante os quais o município é literalmente invadido por uma população dez vezes maior que a habitual, que causa transtornos de todos os tipos. Para aqueles que investiram no município, fica a angústia de ter um

capital relativamente alto investido, com um retorno que deixa a desejar, devido a todos esses meses de falta de alternativa de utilização do mesmo. Já para os que sobrevivem do seu trabalho, fica a angústia do mesmo não existir na maioria dos meses do ano e nos poucos meses em que há abundância de oferta de trabalho, existe também uma abundância de mão de obra desqualificada disputando essas vagas, o que cria um mercado que remunera mal e na maioria das vezes não oferece os direitos da legislação trabalhista.

3.6 DIAGNÓSTICO SÓCIO - ECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE BOMBINHAS

3.6.1 - A Expansão Urbana e a Atividade Turística

O município de Bombinhas, mesmo sendo considerado um distrito, chegou a década de 70 com uma infra-estrutura básica bastante precária até para atender a pequena demanda das vilas de pescadores que formavam o contingente local. Para Kohl (2006), o município de Bombinhas recebia menos atenção do poder publico por que este concentrava a maior parte dos recursos disponíveis para investimentos na área do centro e de duas adjacências, pois Porto Belo era mais desenvolvida e com uma demanda maior, e já começava a receber veranistas que eram o reflexo das transformações ocorridas na economia catarinense e nacional, com a ascensão industrial que acabou por dar origem a uma classe abastada que começava a praticar lazer no litoral catarinense (GOURLARTI FILHO, 2002). Outra razão que contribuiu para atrasar o desenvolvimento é o relativo isolamento geográfico do qual o município de Bombinhas se encontra do centro de Porto Belo, pois a ligação se dava por vias de difícil acesso que atravessam continuações das Serras do Leste Catarinense, do Embasamento Cristalino. É só na década de 80 que a pressão populacional faz surgir uma maior preocupação com a infra-estrutura local, como a instalação de iluminação publica nas principais vias e tratamento de água nas áreas mais populosas, com encanamentos diretos.

Esse ritmo de crescimento só foi alterado a partir da década de 1980, com a intensificação da ocupação e o surgimento dos primeiros loteamentos em Bombinhas. Entretanto, o processo que deu origem a essa transformação iniciou-se, segundo Lombardo e Casella (1997), a partir das décadas de 1940 – 1950 com o advento da industrialização e as políticas para a integração do território brasileiro, seguindo um modelo de favorecimento das indústrias automobilísticas, através da pavimentação e construção de rodovias. Os reflexos destes dois processos combinados foram, primeiramente, o

aumento do consumo e em seguida uma intensa urbanização nas décadas que se seguiram. O aumento do poder de compra da classe média que está concentrada nos grandes centros urbanos industriais possibilita que esse contingente adquira terrenos ou imóveis para segunda residência ou recreação, com isso a classe média brasileira passa a desfrutar de serviços turísticos que antes eram exclusivos das elites (SANTOS JUNIOR *apud* SOLHA, 2006). De acordo com Assis (2003), o direito ao tempo livre e de lazer é uma das grandes conquistas do mundo do trabalho, na modernidade, e com a metropolização das cidades esses espaços que possibilitavam a recreação e o "encontro com a natureza" foram ficando escassos obrigando o homem urbano a se distanciar das áreas centrais em busca do reencontro da natureza e do uso do tempo livre para "aliviar os estresses cotidianos".

Acompanhando as mudanças em trânsito na economia nacional e também regional, a ocupação da região intensificou-se a partir da década de 1970, principalmente, com a construção da rodovia BR-101, uma estrada de grande fluxo que acompanha o traçado do litoral. A rodovia viabilizou melhorias no acesso e na logística do escoamento da produção econômica desta região, quando há a emergência do capital industrial e o intuito de se integrar à região ao mercado nacional.

Em Bombinhas, os primeiros loteamentos destinados a "segunda residência" para fins de recreação ocorreram em Bombas, promovidos por investidores de Blumenau e Itajaí. Os lotes foram sendo oferecidos aos moradores das cidades vizinhas, mais especificamente Itajaí, Blumenau e Joinville, a fim de que adquirissem uma "casa de praia" ainda que os municípios próximos fossem igualmente litorâneos, porém alguns sem grande potencial turístico.

No período que compreende o fim da década de 80 e início da década de 90 a região começou a receber mais investimentos, principalmente logo após a emancipação política. É notável que muitas estruturas e melhorias urbanas foram implantadas durante essa época, tais como rede telefônica em quase todos os bairros, sistema de esgoto (mesmo que ainda não esteja completo), água canalizada em praticamente todo o município e também a pavimentação do principal acesso, facilitando e agilizando a entrada de veículos motorizados ao local.

A ligação da península com a ampla estrutura de transporte terrestre restringe-se à entrada via BR-101 ou as ruas oriundas da conurbação entre Porto Belo e o município vizinho de Itapema. O principal acesso de Bombinhas é a rodovia estadual SC- 412, pavimentada em 1995, que se inicia na BR-101, atravessa Porto Belo e termina em

Bombas e o segundo é uma estrada de chão somente transitável por carros com tração, embora exista um projeto em andamento para a pavimentação da mesma.

A evolução urbana do município deu-se de forma um tanto “espontânea, derivou-se principalmente das forças do mercado”, mais especificamente pelo desenvolvimento da atividade turística, não se notando alguma evolução dirigida ou planificada, a não ser a própria emancipação do município. Os recursos naturais foram utilizados como atrativos turísticos, mas pouco se percebe quanto ao desenvolvimento de atividades e mecanismos que auxiliem na conservação dos mesmos.

Atualmente, o município prioriza o turismo como importante atividade socioeconômica e o espaço territorial vêm se dedicando e especializando, neste setor, organizando as estruturas em função da exploração econômica desse potencial descoberto. A potencialidade turística do município vem se tornando notória, pois mesmo sem propagandas por parte do poder publico municipal, a cidade consta, desde 2002, na lista das “10 melhores praias do Brasil” elaborada pela Revista Viagem e Turismo, alcançando sua melhor posição (4º lugar), em 2009, a frente de praias como Copacabana – RJ e sendo a primeira entre as duas citadas no Sul do Brasil. De acordo com a revista, a escolha é feita através dos votos de leitores e usuários do portal da mesma na Internet.

3.6.2 - Consequências da Urbanização

Como vimos anteriormente, Bombinhas passou por um intenso processo de urbanização, principalmente durante a última década do século XX, após a emancipação. A ocupação da área foi intensificada com a implantação de novos loteamentos e a construção de edifícios e casas de segunda residência, influenciados pelo fenômeno turístico, que acabou por gerar especulação imobiliária. Segundo Santos Júnior (2006), a especulação imobiliária se caracteriza por ser um mercado altamente lucrativo, em que os investimentos e benfeitorias na terra são um caminho seguro “para a preservação do capital acumulado pelos proprietários dos meios de produção e a consequente ampliação do capital-dinheiro através da expropriação da renda fundiária”.

Como a atividade turística, nos últimos anos, vem se desenvolvendo com rapidez, percebe-se, no caso de Bombinhas, que “o turismo e o mercado imobiliário são duas grandes atividades em áreas que são cada vez mais requisitadas, não só na temporada de verão onde o número de moradores cresce expressivamente, mas durante o ano todo” (Santos Junior apud Cobaia, 2006). Nota-se, então, que o uso turístico do espaço envolve

um complexo conjunto de elementos que transforma a organização sócio-espacial original submetendo nestes processos condicionantes “exógenos e/ou endógenos”.

De acordo com a leitura técnica realizada pela empresa Omar Akel (1993), a indefinição de um perímetro urbano contribuiu para o surgimento de loteamentos e desmembramentos em locais inadequados sem estrutura urbana e provocaram, inicialmente, uma ocupação rarefeita e desordenada. Além disso, a excessiva liberdade em aprovar os novos loteamentos acarretou na descontinuidade da rede viária e na falta de espaços preservados para equipamentos públicos e áreas de recreação coletiva, segundo dados de 1985 levantados pelo Plano Diretor de Porto Belo, entre um total de 15.000 lotes aprovados haviam sido preservados 2% da área para uso público.

Tabela 7 - Movimento Estimado de Turistas em Bombinhas/SC.

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
131.486	54.359	95.555	137.734	164.030	151.573	120.802	126.804

Fonte: Demanda Turística Santur.

É nesse contexto de especulação e aquecimento da atividade imobiliária devido aos loteamentos que vai se consolidar o turismo de segundas residências e construção de moradias destinada à locação durante o período da temporada de veraneio, sendo esse um dos efeitos mais impactantes para a paisagem, provocado pela atividade turística no município. Dados fornecidos pela Celesc (2009) apontam que dos 10.813 consumidores da rede classificados como residenciais, 5.506 são veranistas e esses dados são reafirmados pela análise das faixas de consumo em diferentes períodos do ano (alta e baixa temporada) e também através do Estudo da Demanda Turística para o Município de Bombinhas (tabela 8), realizado pela Santur anualmente. O relatório de 2008 mostra que dos 126.804 turistas que visitaram os municípios 62,41% se hospedaram em imóvel próprio ou em casa/apartamento alugado contra 23, 37% que optaram por se acomodar em hotéis ou pousadas.

Tabela 8 - Principais meios de hospedagem utilizados em Bombinhas/SC. (%)

Ano	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
Tipo de hospedagem								

Imóvel alugado	49,86	42,03	47,23	51,22	51,69	49,74	40,52	45,82
Hotel/Pousada	**19,57**	**24,31**	**24,07**	**28,89**	**26,96**	**23,37**	**37,14**	**21,21**
Imóvel próprio	9,12	16,73	10,74	4,69	3,82	10,02	7,79	16,59
Casa amigo/parente	**16,09**	**10,51**	**12,96**	**7,88**	**8,54**	**13,01**	**7,54**	**4,74**
Camping	3,69	6,03	5,00	7,32	6,52	3,69	5,71	7,11
Albergues/hospedaria	**0,27**	**0,39**	**------**	**-----**	**2,47**	**0,17**	**1,30**	**5,53**
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Demanda Turística Santur.

Segundo Assis (2003), a renda é uma questão fundamental para a análise das segundas residências, pois "define quem pode possuir, além do domicílio permanente (primeira residência) outro domicílio destinado ao lazer de finais de semana e das temporadas de férias." (ASSIS, 2003, p. 112). Para o autor, a segunda residência pressupõe uma renda excedente, pois é necessário arcar com os custos do terreno, da construção e também de um meio de transporte para deslocar-se até esse destino durante a temporada de férias, portanto a segunda residência é um símbolo de status social sendo característico da classe alta, e na grande maioria, média.

Embora a principal finalidade das segundas residências seja a busca da recreação e o aproveitamento do tempo livre, estas moradias representam para os seus proprietários um investimento seguro e rentável e um meio de acumular capital investindo em terras, e também um meio de ampliação do capital dinheiro através da apropriação da renda fundiária tanto pela valorização da propriedade a partir de elementos como localização e infra-estrutura quanto pela cobrança de aluguel do imóvel, pois muitos proprietários alugam suas segundas residências para outros turistas. (ASSIS, 2003).

As segundas residências são os alojamentos turísticos de 17% dos que visitaram Bombinhas no verão de 2008 (SANTUR, 2009). Mesmo que esta porcentagem represente um expressivo impacto no espaço urbano do município, são os imóveis alugados, que aparecem como meio de hospedagem mais procurado entre os turistas, (45,8% em 2008 e chegando a 51,6% em 2004) os que causam as maiores mudanças na organização espacial e ainda levando-se em conta a reduzida extensão territorial do município.

A construção de imóveis uni ou multifamiliares, com finalidade de aluguel, visam atender, quase exclusivamente, a crescente demanda dos meses de alta temporada de

veraneio, ficando fechadas e sem função de moradia durante a maior parte do ano. Os fenômenos das segundas residências e dos imóveis para aluguel ocorrem de forma distinta e fragmentada no espaço urbano de Bombinhas, tendo áreas bem demarcadas em alguns bairros, como, por exemplo, Mariscal, Canto Grande e Quatro Ilhas, que concentram unidades unifamiliares de alto padrão, características das segundas moradias, enquanto os bairros de Bombas e o Centro são mais urbanizados, verticalizados e com presença mais marcante na paisagem de edifícios multifamiliares, principalmente nas áreas próximas ao mar.

O adensamento da população e das áreas construídas concentra-se em áreas próximas ao mar e já atinge as encostas de morros, proximidades de córregos e até mesmo o entorno de manguezais, já que a área existente para comercialização de lotes residenciais e comerciais é relativamente escassa. Na grande maioria dos casos, a paisagem edificada adotou suas formas e características a partir da topografia da região. As áreas planas ficam mais próximas ao mar, sendo que foram ocupadas primeiramente.

As conseqüências do aumento do número de segundas residências e imóveis para locação em Bombinhas estão fortemente ligadas à expansão da urbanização e a especulação imobiliária em função das atividades turísticas que se desenvolveram no município nas duas ultima décadas. Também, comum em todo território brasileiro, a valorização financeira dos lotes causa ao desalojamento das formas de ocupação tradicionais anteriores, como a pesca e a agricultura, pois tem incentivado a venda de propriedades pelos habitantes “nativos” e cuja atividade sócio econômica tradicional não se insere nas perspectivas de desenvolvimento da realidade local.

Essa ocupação, que não foi amparada por um plano diretor especifico, que atendesse as particularidades históricas e naturais da região em favor de um ordenamento adequado do uso do solo, trouxe efeitos negativos para os mais diversos setores da sociedade e ambiente local, como a decadência da qualidade ambiental, carência de infra-estrutura, entre outros, que comprometem a qualidade ambiental da península, inclusive como destino turístico.

A pesca artesanal, apesar de representar uma fonte de renda para muitas famílias e ser considerada a base da economia municipal, já estava em franca decadência por volta da década de 1980, principalmente em razão do advento e especialização da pesca industrial, praticada por barcos em alto mar, enquanto os pescadores tradicionais usam pequenos barcos e não se afastam da costa, capturando apenas os cardumes que se aproximam da praia, como as tainhas. A competição com os barcos industriais, mais a falta

de incentivos governamentais para a manutenção da atividade já eram fatores bastante prejudiciais. O fenômeno da urbanização juntou-se a esse grupo de fatores à medida que consome os espaços onde a atividade é realizada, como os terrenos próximos na orla da praia, que passam a ter um alto valor imobiliário, pois são lugares privilegiados para a construção de segundas residências, hotéis e pousadas. Além de ocupar as áreas que tradicionalmente eram territórios da pesca tradicional, a urbanização compromete esses ambientes, poluindo e aterrando mangues, poluindo os rios e afluentes com esgoto doméstico, etc.

A exploração da atividade turística resultou na diminuição das áreas naturais próximas a orla, principalmente, nas praias mais externas, como podemos notar na imagem da praia de Bombas (figuras 15 e 16), onde a ocupação avança sobre a restinga, “causando a ‘privatização’ da orla marítima pela construção civil”. Outros exemplos desse tipo de ocupação irregular ocorrem nas praias do Centro, em Canto Grande, em Morrinhos e também em Zimbros. A alta temporada, devido ao grande número de turistas, desencadeia problemas que denotam a falta de infra-estrutura urbana para atender a alta demanda dos meses de verão, entre eles o trafego intenso, os congestionamentos, falta de água ou energia elétrica, aumento da violência e da ocorrência de assaltos, alta concentração de pessoas nas praias, aumento do valor dos serviços e produtos e a insuficiência dos serviços de limpeza urbana.



Figura 15 - Bairros Bombas e José Amândio em 1982.
Autor: Milton Russo. Data: Out/1982



Figura 16 - Bairros Bombas e José Amândio em 2003. Fonte: Imagem do Google Earth. Data: 31 de Março de 2003.

A maior procura por serviços e infra-estrutura devido ao crescimento demográfico na região tem promovido o aumento do custo de vida durante o ano todo e de acordo com Coutinho (1999), Bombinhas, após a emancipação, teve um aumento de 72% nas tarifas de imposto territorial urbano, o que encareceu o custo de vida no município e teve como conseqüência direta a aprovação de projetos de expansão e ocupação urbana.

Conforme dados de Nemetz, em 1998, somente 30% da população contavam com um sistema individual de tratamento adequado do esgoto, sendo a maioria fossa e sumidouro, em 2004 mais de 70% das casas contavam com algum sistema de esgoto.

Desde 1976, a FATMA monitora a balneabilidade das praias do litoral catarinense (tabela 9), sendo feito um controle mais efetivo nos meses de alta temporada, caracterizados em Santa Catarina pela maior procura pelas praias. Segundo Nemetz (2004), é nesse período que, historicamente, é observado pelas análises da FATMA, uma maior degradação da balneabilidade das praias, em função do aumento da quantidade de resíduos que são lançados no meio ambiente. Além da questão ambiental, o tema

preocupa em razão da influência que exerce na saúde publica e também no turismo. Para Nemetz,

> Esse fenômeno tem como principal característica a relação direta entre a capacidade de suporte da praia e o número de usuários; ou seja, o problema fica evidenciado nos locais em que ocorre proporcionalmente um maior afluxo de veranistas, onde a deterioração da qualidade de balneabilidade compete com a capacidade, dos sistemas naturais e mecânicos, de depuração da água. (NEMETZ, 2004)

Tabela 9 - Condições das águas salinas de Bombinhas/SC nas décadas de 80, 90, 2000 e 2009.

Ano	1980	1990	2000	2009
Própria	72,55%	87,71%	56,25%	45,35%
Imprópria	27,45%	9,52%	6,25%	15%
Própria com restrições	----	4,76%	37,5%	30,65%

Adaptado de: Nemetz, 2004.

Houve, portanto, uma significativa diminuição na qualidade das águas salinas e um aumento considerável de águas salinas impróprias temporariamente (durante o período de veraneio). O ponto de coleta localizado na foz de alguns dos rios do município como o Passa Vinte, que deságua na ponta direita da praia de Bombas, tendem a apresentar os piores resultados entre as demais amostras, já que o seu curso, assim como dos seus afluentes, está sujeito a todo tipo de dejetos depositados e esgotos clandestinos despejados, além de construções junto a margem, sem observar os 30 metros exigidos na Resolução do CONAMA (004/85), uma vez que o município possui uma legislação específica para a ocupação próximo as margens.

Apesar de todos os impactos negativos, a urbanização fortemente atrelada a atividade turística, contribuíram para o aumento da qualidade de vida dos habitantes locais e até mesmo da preservação dos recursos naturais. Hillesheim (2006) cita os seguintes impactos positivos observados: aumento da estrutura básica como comércio em geral, escolas, mercados, farmácias, Corpo de Bombeiros, agências bancárias, etc; ampliação e melhoria da malha viária municipal; significativo aumento da infra-estrutura turística: hotéis, pousadas, *campings*, agências, transportadoras, bares, restaurantes, gerando novas fontes de renda; criação de três unidades de conservação: Parque Municipal do Morro dos Macacos; Parque Municipal da Galheta e Área de Relevante Interesse Ecológico da Costeira de Zimbros; aumento do nível de organização da sociedade civil, com o surgimento de inúmeras associações de bairro, organizações não governamentais, associação empresarial, etc.

3.6.4 - Grupos de Interesse Social

A exclusão de determinados grupos sociais do espaço urbano se dá em diversas etapas, à medida que o município expande a área urbana. Essas etapas foram identificadas por Fonseca e Costa (2004), as quais são: refuncionalização do espaço, produção imobiliária, privatização do espaço publico e a degradação sócio espacial. Segundo os autores as particularidades e a identidade de cada um dos agentes se expressa no território à medida que a exclusão social ganha forma no território.

A refuncionalização do espaço é a primeira forma de segregação sócio-espacial que ocorreu no caso do município de Bombinhas, e está relacionada com a substituição das atividades nos espaços antes ocupados pela pesca e agricultura pelas segundas residências e empreendimentos voltados para a atividade turística. Nos primeiros momentos em que houve a venda dos terrenos próximos a praia, mais cobiçados pelos investidores e construtores, os moradores tradicionais do município permutavam essas propriedades por veículos ou até mesmo gado bovino, que eram bens mais valorizados segundo os padrões de vida locais, já que um terreno na praia não era útil para as lavouras enquanto uma vaca era fonte de alimentação e renda para as famílias. Rosane Luchtenberg afirma que essa facilidade que os investidores tiveram ao negociar as terras com os moradores “nativos” se deve, principalmente, a condição simples em que os mesmos viviam. Outro elemento facilitador, de acordo com a entrevistada, foi a aculturação sofrida pelos moradores locais no contato com os turistas, que começavam a frequentar as praias, e mais tarde com os novos moradores atraídos pelo rápido crescimento. Com isso, há o vislumbre da possibilidade de inclusão no processo, da obtenção de lucro e da ascensão social. Então, os próprios moradores tradicionais foram agentes na descaracterização da cultura local.

Segundo Veras (2007), no litoral catarinense os pescadores estão espacialmente distribuídos em ambientes estuarinos e lagunares, sendo responsáveis por 45% do total da captura de peixes e 85% dos crustáceos com uma produção de 20 a 30 mil toneladas até 1984. A partir da década de 80, houve uma decadência na atividade e a produção caiu para 12 mil toneladas anuais. Como já vimos anteriormente, o colapso da pesca artesanal vem ocorrendo, por conta de uma serie de fatores como: a industrialização pesqueira, o aumento da urbanização nessas áreas ocupando o espaço da pesca artesanal, e também, a falta de programas de incentivo governamental para a atividade. O fenômeno de

urbanização sem o devido planejamento tem ocupado ou comprometido (poluição) áreas importantes para o equilíbrio do ecossistema marinho, como mangues.

De acordo com diagnóstico realizado pela Agenda 21 Local, o perfil do pescador artesanal que atua em Bombinhas é formado por moradores nativos da península (90%) que aprenderam a função na juventude, ainda crianças, com os familiares e por este motivo justificam não ter completado o ensino fundamental[2], pois o envolvimento precoce nas atividades pesqueiras comprometia os resultados escolares, o que desestimulava os jovens a continuar frequentando as aulas.

O estudo averiguou ainda que a pesca da tainha é uma atividade tradicional e geradora de renda para as famílias. A Agenda 21 Local (VERAS, 2007) fez um levantamento a cerca dos conflitos que se estabelecem em função da atividade, no período de maio a agosto, como os pesca dos cardumes pelos pescadores que trabalham embarcados; a competição entre os pescadores da orla pela captura dos peixes que se aproximam da praia; e o conflito pelo uso do espaço da praia, uma vez que fica proibida a prática de esportes e o acendimento das luzes (quando houver) na orla, pois os pescadores acreditam que tais atividades interferem negativamente na pesca, prejudicando a utilização da faixa de areia pelo turista. Porém, a atividade gera renda para grande parte das famílias nativas, que mantém a atividade tradicional.

O mercado consumidor do pescado capturado pelos pescadores tradicionais do município é composto basicamente por hotéis, pousadas, restaurantes e pela população em geral, denotando a ligação entre a atividade turística e a produção pesqueira (VERAS, 2007). Ainda, de acordo com o Diagnóstico da Agenda 21, a grande maioria dos pescadores entrevistados desenvolve outra atividade para complementar a renda. Entre as principais atividades estão o cultivo de marisco na Enseada de Zimbros e os passeios de barco durante a temporada de verão. Outras atividades citadas são: o rendimento a partir do aluguel de imóveis, taxista, pesca industrial, etc.

A produção imobiliária é outro fator que determina a segregação de certos grupos no espaço urbano. Com a chegada em massa dos turistas, a partir dos anos de 1993 e 1994, e o chamado “boom” da construção civil, com os condomínios, pousadas e hotéis houve uma supervalorização fundiária, em que os lotes passaram de R$ 20.000,00 para R$ 150.000,00 em pouco mais de 10 anos. Com o crescente aumento no numero de turistas e consequentemente dos postos de trabalho, o município de Bombinhas

[2] De acordo com a Agenda 21, 100% dos entrevistados não têm o ensino fundamental completo.

transformou-se num pólo de atração populacional, registrando taxas de até 10% de crescimento ao ano (IBGE, vários anos). Todo esse contingente populacional que serve como mão-de-obra na construção civil, no comércio, nos hotéis e restaurante locais estava, na maioria das vezes, impossibilitado de adquirir um imóvel nas áreas mais nobres, próximas a orla, com a infra-estrutura urbana mais bem instalada, e iam fixando-se nos terrenos de custo mais baixo e menos urbanizados, como no Bairro José Amândio, que até meados de 1994 não contava com a instalação completa da rede de energia elétrica. Essas áreas eram preteridas pelos produtores imobiliários que tinham como alvo preferencial os turistas e investidores.

Diretamente relacionada à produção imobiliária está a privatização do espaço publico, pois podemos observar nas praias de Bombas, Morrinhos, Canto Grande e Centro que a construção de hotéis e segundas residências praticamente na faixa de areia, privatizaram a paisagem natural, reservando-a de certa maneira para que poucos desfrutem dessas amenidades.

Existem outros problemas que contribuem para a segregação espacial, entre eles os problemas ambientais e os de ordem social, como trafico de drogas, falta de ocupação e opção para os jovens na baixa temporada, aumento do numero de assaltos, encarecimento dos serviços. Segundo a leitura comunitária do Plano Diretor (2006), há uma carência por uma política habitacional de caráter social para a população carente, pois segundo a Assistência Social do município (2006) existem 168 casas em situação precária, localizadas principalmente no bairro José Amândio, sendo sete delas construídas com material reaproveitado.

A população migrante e tradicional não se encontra completamente excluída do processo de urbanização, pois estão inseridos neste espaço enquanto mão-de-obra essencial para a manutenção das atividades econômicas que dão suporte a essa urbanização. E essa população também se beneficia da infra-estrutura instalada, como estradas, energia elétrica, etc.

4. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1 SITUAÇÃO ATUAL

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) é quem atualmente gerencia os sistemas existentes de abastecimento de água. O sistema de abastecimento de água atende no município de Bombinhas, segundo dados da CASAN, conforme na tabela 11, com referência no mês de abril de 2010, 6.287 ligações.

Tabela 10- Número de Ligações de Água.

Número de Ligações de Água - 2010	
Ligações Domésticas	5.804
Ligações Comerciais	364
Ligações Públicas	69
Ligações Industriais	50
TOTAL	6.287

Fonte: CASAN/2010

Estes valores correspondem a um nível de atendimento à população de aproximadamente 69% com sistema de abastecimento de água, considerando a população residente e flutuante.

Para uma cidade com as características de Bombinhas são esperados no mínimo índices superiores a 90% em abastecimento de água, o que não ocorre na atualidade.

4.2 CARACTERISTICAS OPERACIONAIS SISTEMA PORTO BELO/BOMBINHAS

O Sistema de abastecimento de água de Bombinhas não é um sistema independente, o mesmo recebe contribuições do Sistema do município de Porto Belo. Esse sistema integrado é iniciado na Estação de Tratamento de Água de Porto Belo (figuras 17 e 18) que capta água do manancial superficial Rio Perequê.



Figura 17 – Estação de Recalque de Água Bruta (capitação no manancial)

Existe um fator preocupante em relação a este manancial devido à proximidade aos arrozais da região. Os campos de produção de arroz represam indevidamente a água e ainda despejam grande quantidade de agrotóxicos neste recurso hídrico. São feitas análise neste manancial a cada 6 (seis) meses.

Outro problema encontrado nesse sistema integrado seria a dependência do município de Bombinhas em relação à demanda do município de Porto Belo. Bombinhas é o último município a ser atendido, ou seja, prioriza-se o abastecimento de Porto Belo.

A ETA Porto Belo possui uma vazão na alta temporada entre 140 a 150 l/s e na baixa temporada entre 80 a 100 l/s. Não existe macromedidor na entrada de Bombinhas, mas estima-se que um pouco menos da metade da vazão é fornecido ao município. Esses dados foram fornecidos pelos funcionários da Casan.



Figura 18 – Estação de Tratamento de Água Porto Belo

O sistema de tratamento da ETA de Porto Belo é do tipo convencional e se inicia com a captação pela ERAB – Estação de Recalque de Água Bruta no Rio Perequê. Após a captação a água bruta passa por um sistema de chicanas onde recebe o sulfato de alumínio e é encaminhado para a lagoa de decantação (figura 19). Em seguida a água decantada passa por filtros de fluxo descendente (figura 20) e após filtração é encaminhada para os reservatórios e bombeada para abastecimento.

Não precisamos falar do flúor que é colocado?



Figura 19 – Lagoa de decantação.



Figura 20 – Filtros por fluxo descendente

A água tratada chega ao município de Bombinhas por uma adutora de 250 mm na ERAT DIMAS (01) – Estação de Recalque de Água Tratada DIMAS (figura 21). Esta estação possui 03 (três) bombas sendo uma reserva. Atualmente duas bombas estão em funcionamento, incluindo a bomba reserva.



Figura 21 – Estação de Recalque de Água Bruta (ERAT DIMAS)

A água tratada segue por duas adutoras uma de 150 mm e outra de 125 mm aos dois reservatórios R1 e R2 com volumes de 200 m³ e 150 m³ respectivamente, ambos localizados no morro de Bombas. Depois por gravidade a água tratada segue com duas adutoras de 150 mm, uma para abastecimento dos Bairros de Bombas e Centro, e a outra segue para o Bairro José Amândio. Ainda no Bairro de Bombas existe outra ERAT (02) que conduz a água para o Centro, e no final da praia de Bombinhas existe uma pequena ERAT (03) que recalca a água para casas e pousadas na região mais alta do município.

No bairro José Amândio, nas proximidades do escritório da Casan, a ERAT (04) recebe água do bairro Bombas e encaminha por uma adutora de 250 mm para o bairro Zimbros no reservatório apoiado, cilíndrico e de concreto armado R3 com volume de 200 m³. Em Zimbros ainda o volume de água é conduzido por adutora de 150 mm para o reservatório R4 do tipo apoiado de forma cilíndrica e de concreto armado localizado no bairro Canto Grande com volume de 250 m³.

Para o abastecimento do município de Bombinhas existe ainda uma estação de tratamento de água no bairro de Zimbros (figura 22) com capacidade de tratamento de 20 l/s, porém opera com 15 l/s na alta temporada e 10 l/s na baixa temporada.



Figura 22 – Estação de Tratamento de Água Zimbros

Esta estação recebe as águas advindas do manancial superficial Rio da Lagoa através de uma adutora de água bruta de 250 mm. A captação de água bruta no rio da Lagoa é realizada cerca de 500 metros a montante da sua Foz na Enseada de Zimbros. No local da captação foi executada uma barragem de nível. A adutora de água bruta encaminha a água captada a ETA Zimbros por gravidade e possui 1.830 metros de extensão em tubos de PVC-DE FOFO no diâmetro de 250 mm. A Estação de Tratamento de Água é compacta pré-fabricada em aço, do tipo clarificador de contato (Filtro Russo – figura 23).



Figura 23- Filtros de fluxo ascendente

Há uma adutora de água tratada por recalque, entre a ETA Zimbros e o reservatório R3, com 370 metros de extensão em tubos de ferro fundido dúctil, nos diâmetros de 150 mm (100 metros) e 250 mm (270 metros). E também desta ETA a água tratada é encaminhada para o reservatório R4 em Canto Grande. Ainda próximo a ETA de Zimbros existe um reservatório R5 do tipo elevado que possui 100 m³.

Quanto à reservação, as unidades existentes não suprem esta condição. Existem cinco reservatórios que juntos somam 900 m³. Há ainda um reservatório de 2.000 m³ já construído que atualmente está desativado por decisão judicial. Mesmo ativando este reservatório ainda seriam necessárias implantações de novas unidades.

Bombinhas conta ainda com um sistema auxiliar de Poços Artesianos. O sistema consiste na utilização de 5 poços, visando o aproveitamento das águas do lençol freático do município. Os cinco poços utilizados atualmente correspondem a um incremento de vazão de aproximadamente 10 l/s.

Em dois poços há tratamento, através de bombeamento conjunto e tratamento da água com aeração (aerador de bandejas) e desinfecção, injetando diretamente a água tratada na rede de distribuição. Nos demais poços não há tratamento.

O maior problema encontrado pela exploração desses poços é a falta de controle de vazão e do nível do lençol freático. Existe ainda a dificuldade quanto à utilização destas águas devido à salinidade e a alta concentração de ferro apresentadas. O alto teor de salinidade torna imprópria a água para o consumo humano.

Já o ferro aparece principalmente em águas subterrâneas. Apesar de não se constituir em um tóxico, traz diversos problemas para o abastecimento público de água pois confere cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários. Também traz o problema de depósitos em canalizações e de ferrobactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição.

No município é muito comum o abastecimento individual por ponteiras para complementar e auxiliar na deficiência de suprimento do abastecimento. Vale salientar que não existe nenhum monitoramento da qualidade dessas águas.

Até o final do ano passado (2009), existia um loteamento no bairro Mariscal com sistema próprio de distribuição através de captação de água subterrânea, que por solicitação do Ministério Público foi parcialmente interligado a rede de distribuição da Casan. Ainda existem aproximadamente 12 quadras que possuem sistema independente.

Colocar o mapa de localização das Etas e dos reservatórios.

5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1 SITUAÇÃO ATUAL

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) é quem atualmente gerencia o sistema existente de esgotamento sanitário.

A rede coletora de efluentes existente contempla somente o bairro Centro, o que corresponde a um nível de atendimento de aproximadamente ?? da área urbanizada.

Nos demais locais a população utiliza sistemas individuais para tratamento e destinação dos efluentes domésticos, geralmente constituídos de fossa, filtro e sumidouro ou vala de infiltração.

Nas regiões onde o terreno não oferece condições satisfatórias de infiltração, é permitido o lançamento dos efluentes excedentes dos sumidouros nas galerias de águas pluviais e de drenagem urbana. Estes condutos afluem aos pequenos cursos de água que atravessam a área urbana, os quais, por sua vez, deságuam no mar através das praias.

Como não há garantia de manutenção adequada e limpeza periódica das fossas, filtros anaeróbios ascendentes, sumidouros e/ou valas de infiltração, persiste a

possibilidade de comprometimento das condições sanitárias e, consequentemente, da balneabilidade das praias existentes no município.

O sistema coletivo de esgotamento sanitário atende as ruas Vereador Manoel José dos Santos, Cascudinho, Carapicu, Castanheta, Carapeva, Garoupeta, Anchova, Linguado, Mafra, Tubarão, Miraguaia, Marlim, Linguado, Olhete, Merluza, Pampo, Pescada Branca, Parati, Pirajica, Pescada Amarela, Pescada Cambucu, Piquira, Salmão, Pescada Portuguesa, Jandaia, Ilha das Galés, Salema, Pirapitanga, Surubim, Tilápia, Tucunaré, Garoupa, Tainha, Xarelete, Peixe Camboatá e Piquira.

De acordo com dados da CASAN de Abril de 2010, o sistema de esgotamento sanitário conta com 659 ligações (a tabela a seguir, apresenta o número de ligações por classe de economia), que atendem 2.369 economias.

Tabela 11 - Número de ligações prediais – 2010

Número de Ligações Prediais - 2010	
Ligações Domésticas	533
Ligações Comerciais	114
Ligações Públicas	5
Ligações Industriais	7

Fonte: Casan/2010

Em abril deste ano, o Departamento de Saneamento da Prefeitura Municipal de Bombinhas – SC juntamente com a CASAN, iniciou o programa de fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto, que são exigidos em todas as residências de acordo com a Lei Municipal nº381/97 e das ligações domiciliares à rede coletora de esgoto existente, com o objetivo de regularizar todas as ligações, eliminando possíveis contribuições de água pluvial no sistema, além de verificar as condições de dimensionamento e operação das caixas de gordura, que tem como finalidade reter a gordura do efluente, grande responsável por obstruções das tubulações e prejudicial ao tratamento biológico.

Até o momento, de acordo com a tabela a seguir, foram vistoriadas 211 ligações (32% do total de ligações), dentre as quais 120 (57%) estavam com o sistema de acordo na primeira vistoria. Entre as restantes, que foram devidamente intimadas (91) e 36% já regularizaram a situação.

Tabela 12 - Vistorias realizadas nas ligações à rede de esgoto.

Vistoriadas	De acordo	Intimadas	Retificadas após intimação

211 (32%)	120 (57%)	91 (43%)	33 (36%)

Fonte: Departamento de Saneamento.

A fiscalização se estenderá a todas as 659 ligações à rede coletora.

5.2 CARACTERISTICAS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema é composto por oito estações elevatórias com capacidade de recalque de até 15 L/s que encaminham o esgoto coletado até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), localizada no bairro José Amândio.

Trata-se de um sistema de tratamento provisório e ainda não suficiente para um atendimento com a qualidade esperada e de toda a população local. A ETE não possui Licença Ambiental de Operação por estar locada em um terreno que está sob embargo do IBAMA, para recuperação ambiental, onde nada poderia ser construído.

A ETE caracteriza-se por um processo de lodos ativados + lagoa de polimento com posterior desinfecção do efluente tratado. A mesma dispõe de 7 zonas de aeração com capacidade de 20 m^3 cada (figura 24).



Figura 24 - Tanques de aeração e decantadores.

O efluente tratado segue para uma lagoa de polimento (figura 25) para uma posterior desinfecção com hipoclorito de sódio antes de ser lançado no corpo receptor.

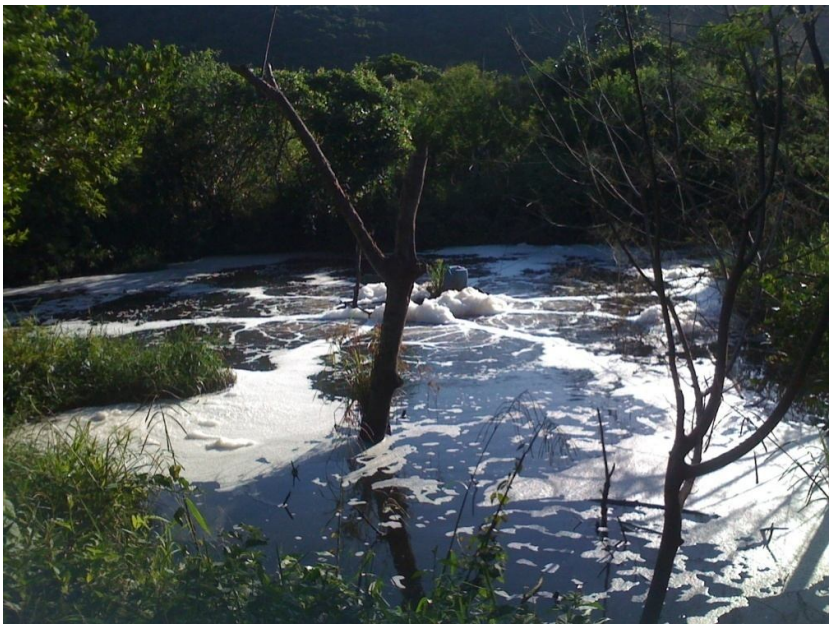

Figura 25 - Lagoa de polimento.

A tabela a seguir apresenta o monitoramento da qualidade do efluente da Estação no ano de 2009 divulgado pela CASAN, e o monitoramento da entrada e saída do sistema realizado pelo Departamento de Saneamento do Município a partir de 2010.

Tabela 13 - Dados de Monitoramento da Qualidade do Efluente da ETE.

MONITORAMENTO ETE								
MÊS	**pH**		**DBO (mg/L O_2)**			**Coliformes termotolerantes (NmP/100ml)**		
	ENTRADA	**SAÍDA**	**ENTRADA**	**SAÍDA**	**% REMOÇÃO**	**ENTRADA**	**SAÍDA**	**% REMOÇÃO**
				2009				
JANEIRO	6,95	6,95	230	117	49,13	3,80E+07	1	100
FEVEREIRO	7,21	6,87	165	-	-	2,40E+08	10	100
MARÇO	6,75	6,8	45,3	23,4	48,34	4,80E+06	110	99,99
ABRIL	6,8	7,15		-	-	1,90E+07	< 10,0	100
MAIO	7,36	7,4	36,4	61,2	-	1,30E+07	< 1,0	100
JUNHO	7,16	7,19	32	0,5	98,44	1,00E+08	< 10,0	100
JULHO	6,98	7,27	21,2	33,6	-	1,30E+07	< 1,0	100
AGOSTO	7,35	7,18		5	-	4,90E+06	< 1,0	100
SETEMBRO	6,51	6,55	40	37	7,50	1,00E+05	< 1,0	100
				2010				
JANEIRO	-	7,8	-	25	-	-	< 100	-
FEVEREIRO	6,76	7,14	177	14	92,09	6,48E+06	< 100	
MARÇO	6,82	7,64	412	99	75,97	2,42E+06	< 10	
ABRIL	7,04	7,79	331	67	79,76	3,31E+06	< 100	

Com a relação à eficiência de remoção da DBO, em uma análise da tabela acima é possível constatar que no ano passado o sistema não se mostrou eficiente na remoção deste parâmetro. Entretanto, segundo a CASAN, no ano passado ocorreram falhas na metodologia de análise das amostras.

Os resultados das análises realizadas este ano pelo Departamento de Saneamento da Prefeitura Municipal no Laboratório de Análises de Água do CTTMar, Univali, mostraram que a Estação tem apresentado uma eficiência razoável na remoção da DBO, uma vez que de acordo com a Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, o lançamento de efluentes em rio de classe 3 é de no máximo 60 mg/L ou que a estação consiga uma eficiência de tratamento de pelo menos 80%.

5.3 LEVANTAMENTO DOS PONTOS CRÍTICOS

Em saídas de campo realizadas pelos técnicos da Prefeitura, foram levantados alguns pontos críticos com relação aos sistemas individuais de tratamento de esgotos.

Na maioria dos bairros, os problemas encontrados nos sistemas de tratamento de esgoto individual, estão relacionados ao tipo de solo, que em alguns lugares não é adequado para a infiltração dos efluentes via vala de infiltração ou sumidouro. A figura a seguir ilustra o lançamento irregular em via pública de efluentes, de um sistema sem capacidade de infiltração, já que a edificação foi feita sobre terreno rochoso.



Figura 26 - Lançamento irregular de efluentes em via pública em Bombas.

Outro problema freqüente relacionado aos sistemas individuais é a localização em terrenos saturados. De acordo com a NBR 13969: “Tanques sépticos – Unidade de

tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação", não é recomendada a execução de valas de infiltração ou sumidouros em solos saturados, pois o sistema não funciona adequadamente.

A densa ocupação do solo também é um agravante para a eficiência dos sistemas individuais, devida a ultrapassagem do limite da capacidade de infiltração dos efluentes no solo. Ainda de acordo com NBR 13969, o número máximo instalável de sistemas tanque séptico – vala de infiltração deve ser limitado a 10 unidades/ha.

Outra questão se relaciona com a dificuldade de fiscalização da manutenção dos sistemas individuais de tratamento existentes, uma vez que a falta de manutenção dos sistemas acarreta na redução da eficiência do tratamento.

Existem também locais, onde os moradores não possuem condições financeiras de executar e manter um sistema individual de tratamento de esgotos adequado. As figuras a seguir ilustram as problemáticas levantadas.

Em anexo, encontra-se o levantamento fotográfico da situação atual com relação à problemática do esgotamento sanitário no Município.



Figura 27 - Afluente do Rio da Barra contaminado por lançamento irregular de esgoto – José Amândio.



Figura 28 - afluente do Rio da Barra contaminado – José Amândio.



Figura 29 - Lançamento irregular de esgoto em Zimbros.

5.4 PROJETOS ELABORADOS

- **Projeto – Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Bombinhas**
- **Elaboração: MPB SANEAMENTO S/C LTDA.**
- **Situação: não executado**
- **Proposta do Projeto**

Em 1996 foi elaborado pela empresa MPB Saneamento Ltda Projeto Básico de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Bombinhas/SC, com previsão de atendimento da demanda de água necessária até o ano de 2017.

O projeto foi dividido em duas etapas para implantação do sistema. A primeira etapa teria início em 1997 e término em 2006 e a segunda iniciando em 2008 com término em 2017.

A solução técnica aprovada no Projeto Básico constituiu-se de Implantação de rede coletora de esgotos não convencional, considerando a coleta de esgotos a nível secundário e sistema de tratamento de esgoto constituído por aeração prolongada através de valo de oxidação.

O Projeto Básico contempla 3 Zonas Sanitárias (do total de 6 levantadas no Estudo de Concepção) sendo estas as de maior importância do ponto de vista de população a ser atendida e relacionadas na seqüência:

Zona Sanitária 1

Compreende a região da Praia de Bombas com uma área de atendimento de 129,0 ha e população de 14.743 habitantes no final de Plano (2017).

Zona Sanitária 2

Compreendendo a região da Praia de Bombinhas com uma área de atendimento de 93,0 ha e população de 4.273 habitantes no final de plano (2017).

Zona Sanitária 3

Compreendendo a região da Praia de Zimbros com uma área de atendimento de 39,0 ha e população de 3.679 habitantes no final de plano (2017).

O sistema projetado possui duas unidades de tratamento preliminar, uma dos esgotos provenientes dos caminhões limpa fossa, constituídos de cesto, caixa de areia e caixa de gordura, e outra das águas residuárias provenientes da rede coletora de esgotos secundários, instalados de forma preventivas, constituídos de canal de chegada, gradeamento, caixa de areia, medidor de vazão e caixa de gordura.

O tratamento a nível secundário seria realizado pelo processo de aeração prolongada, tipo valo de oxidação, incluindo decantador secundário e recirculação do lodo.

A disposição final de esgotos prevista no projeto seria na Baia de Tijucas, por meio de emissário submarino que constaria de canalização que transportaria o esgoto da costa até o ponto de lançamento previamente determinado.

- **Projeto – Ampliação do SES de Bombinhas – Zona Sanitária 1**
- **Elaboração: CASAN.**
- **Situação: não executado**
- **Proposta do Projeto**

Em 2004, a CASAN elaborou o detalhamento, em nível de projeto final de engenharia, da implantação de um sistema de esgotos sanitários para atender área parcial

na Praia de Bombas, mais especificamente, a área abrangida exclusivamente pela Av. Leopoldo Zarling, paralela a praia de Bombas, que no Projeto Básico elaborado em 1996, é denominada de “Zona Sanitária 1”. O projeto, entretanto, não foi executado.

6. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Nas bacias hidrográficas do município, a captação das águas pode desaguar diretamente nos mares através dos costões rochosos, ou percorrer as planícies litorâneas que formam os rios e pequenos estuários nas suas desembocaduras e, nas cidades, formam os Sistemas Urbanos de Drenagem.

6.1 PLANO DE MACRODRENAGEM

Em agosto de 2009, foi apresentado o Plano de Macrodrenagem, objeto do contrato nº 03/2009 celebrado com a Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí – AMFRI, relativos ao convênio com a prefeitura municipal.

O estudo foi realizado levando-se em consideração todas as seis bacias hidrográficas identificadas no município, os principais rios (Rio Barreiro, Rio da Barra, Rio Bombinhas, Rio Pardo e Rio Passa-Vinte) e seus afluentes, assim como os demais riachos e córregos do município, considerados como pertencentes ao sistema de macrodrenagem.

Este diagnóstico apresenta em suma os principais pontos críticos com relação à drenagem de águas pluviais do município, levantados no Plano de Macrodrenagem.

6.2 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

O objetivo principal do diagnóstico das bacias hidrográficas de drenagem do município de Bombinhas é a verificação das condições de escoamento dos principais rios e córregos que cortam a cidade, visando um cenário de redução dos impactos negativos das inundações considerando-se aspectos econômicos, sociais e ambientais, a ser desenvolvido no cenário das inundações.

Em anexo, consta-se mapa com levantamento fotográfico da problemática da drenagem urbana no Município.

6.2.1 - Principais Problemas

Os principais problemas observados comuns a todas as bacias com relação à drenagem são:

- ✓ Retificação e tubulação dos córregos;
- ✓ Dispositivos assoreados e obstruídos;
- ✓ Dispositivos, travessias e canalizações implantadas sem dimensionamento e declividade adequada, muitas vezes pelos próprios moradores, propiciando a formação de bacias fechadas, com água parada;
- ✓ Estrangulamentos (tubulação de montante com diâmetro superior a tubulação de jusante);
- ✓ Ocupação irregular nas margens dos córregos e sobre trechos canalizados;
- ✓ Infra estrutura deficiente, falta de saneamento básico, urbanização, sistema de coleta e destinação de águas pluviais, etc;

6.2.2 - Bacia Hidrográfica 1 – BH-1

Características Principais da Bacia

a) Caracterização do Sistema

A BH-1 (figura 31) está localizada ao norte do município, no bairro de Bombas e abrange uma extensão territorial de cerca de 1.613.274 m². Seu principal curso d'água é o Rio Barreiro (também conhecido como Rio Zé Estevão), possui uma extensão de 1.159 m.



Figura 30 - Vista geral da BH-1 – Bairro Bombas.
(Fonte: Google Earth em 02/07/2009)

b) Sistema Atual de Drenagem

A capacidade de escoamento do sistema de drenagem local, na situação atual, foi superada, o que é evidenciado pelo estrangulamento das seções de vazão das galerias existentes.

De uma maneira geral, os alagamentos são conseqüência das intervenções sem orientação técnica implantadas pela própria população ou pelo poder público, a seu pedido.

Além dos problemas comuns a todas as bacias, observa-se na BH-1 que o bairro está localizado no fundo do vale com as edificações interceptando o “caminho natural” das águas que escoam das encostas;



Figura 31 - Dispositivo parcialmente obstruído pelo assoreamento.
(Fonte: Unidec)

c) Áreas Inundáveis

A BH1 (figura 33) apresenta uma área inundável de aproximadamente 41.493 m² e atinge as Ruas Albatróz, Aracuã, Arirambá, Anhambi, Azulão (figura 34), Águia e Bentererê.



Figura 32 - Ponto de inundação - ponte da Rua Azulão - ocupação das margens do córrego



Figura 33 - Vista geral da BH 01

d) Uso do Solo

A bacia do Rio Barreiro é caracterizada pela ocupação urbana e rural de sua área.

A área urbana ocupa principalmente os baixios e possui área aproximada de 155.115 m² representando 9,6% da área total da bacia.

A área rural é caracterizada pela ocupação das encostas por florestas e vegetação densa. Possui área aproximada de 1.458.159 m²

6.2.3 - Bacia Hidrográfica 2 – BH-2

Características Principais da Bacia

a) Caracterização do Sistema

A BH-2 (figuras 35 e 36) abrange os bairros de Bombas, Zé Amândio e uma pequena porção dos bairros do Centro e Sertãozinho, apresenta uma área aproximada de 7.662.606 m². Seu principal curso d'água é o Rio da Barra que possui uma extensão de 2.506 m.



Figura 34– Vista geral da BH-2 – Bairros de Bombas e Zé Amândio
(Fonte: Google Earth em 02/07/2009)



Figura 35 - Vista panorâmica BH-2

b) Sistema Atual de Drenagem

A BH-2 se encontra na área com maior densidade demográfica do município, sendo também a região mais atingida e que mais apresenta problemas com relação a inundações.

No ano passado, entre os dias 21 a 24 de abril, chuvas fortes causaram inundações nesta área. Segundo a EPAGRI, na estação pluviométrica de Camboriú foi registrado um

volume acumulado de chuva de 106,4 mm apenas no dia 22 de abril, sendo que o esperado para todo o mês era de 111,2 mm.



Figura 36 - Ponte localizada na Rua Cavalo em 23/04/2009– Bairro Zé Amândio.

Além dos problemas comuns a todo município com relação ao escoamento das águas pluviais, as peculiaridades de cada bairro da BH-2 são:

- ***Bairro Zé Amândio***
  - ✓ Bairro implantado sobre uma área de alta umidade, com nascentes e áreas de banhado que foram aterradas;
  - ✓ Córregos e canais contaminados por efluentes domésticos;
  - ✓ Remoção, desmatamento da vegetação ciliar;
  - ✓ Projeto viário não favorece a drenagem, conjuntos de ruas formam depressões (bacias fechadas);



Figura 37– Casas edificadas sobre o leito do córrego na Rua Tamanduá-Mirim Bairro Zé Amândio
(Fonte: Unidec)

- ***Bairro de Bombas – Avenida Fragata***
  - ✓ Avenida localizada ao longo de afluente retificado do Rio da Barra;
  - ✓ Ocupação das várzeas inundáveis (área adjacente à avenida);
  - ✓ Travessias implantadas ao longo da avenida não possuem suficiência hidráulica (figura 39);
  - ✓ Nível d'água no canal sofre influência da variação da maré;
  - ✓ Assoreamento e acúmulo de lixo na seção do canal;
  - ✓ Remoção, desmatamento da vegetação ciliar;



Figura 38– Travessia da Avenida Fragata – Bairro Bombas
(Fonte: Unidec)

- ***Bairro Sertãozinho***

A porção do Bairro Sertãozinho localizado na BH-2 não apresenta transtornos com relação à drenagem das águas superficiais.

- ***Bairro do Centro***

No bairro do Centro, a BH-2 abrange a área localizada no lado extremo-esquerdo da Praia de Bombinhas.

De maneira geral, a ocorrência de inundações na BH-2 são conseqüência da intensa ocupação e urbanização (impermeabilização) de áreas de fragilidade, onde originalmente existiam inúmeros pontos de alagamento natural (brejos e banhados) onde são encontradas as nascentes que formam os afluentes do Rio da Barra.

c) Áreas Inundáveis

As principais áreas inundáveis da BH-2 estão localizadas no Bairro Zé Amândio e ao longo da Avenida Fragata e apresentam uma área de aproximadamente 773.893 m².

d) Uso do Solo

O tipo de ocupação da BH-2 é principalmente urbana, sendo que apenas as área mais altas e a área onde encontra-se o mangue podem ser consideradas como ocupação rural.

A ocupação urbana possui área aproximada de 3.853.053 m², sendo que a área rural representa 49,7 % da área total da bacia (3.809.553 m²).

6.2.4 - Bacia Hidrográfica 3 – BH-3

Características Principais da Bacia

a) Caracterização do Sistema

A BH-3 (figura 40) se encontra completamente inserida no bairro do Centro e abrange uma extensão territorial de cerca de 1.757.601 m². Seu principal curso d'água é o Rio Bombinhas que possui uma extensão de 1.660 m.

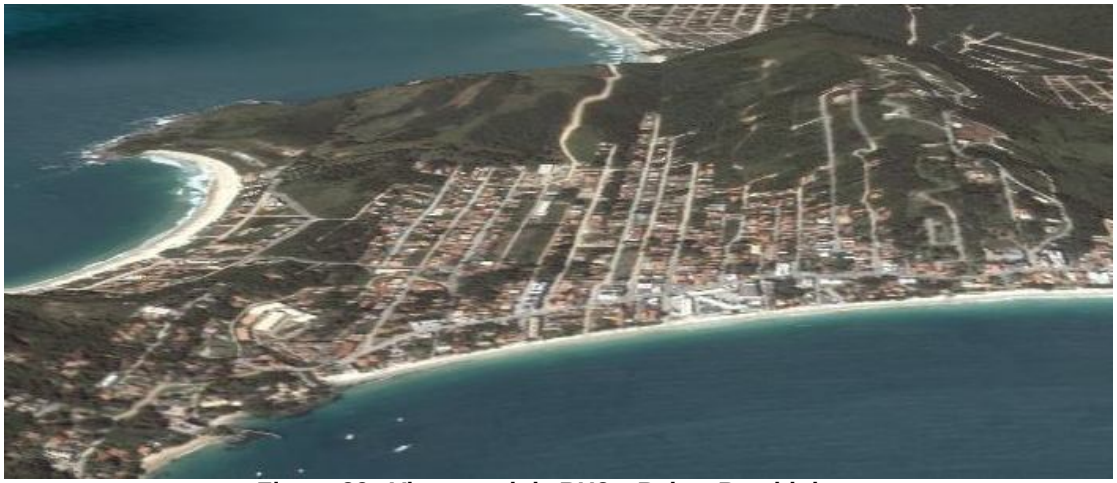

Figura 39– Vista geral da BH3 – Bairro Bombinhas
(Fonte: Google Earth em 20/07/2009)

b) Sistema Atual de Drenagem

Nesta bacia, os pontos de inundação e maiores prejuízos estão localizados às margens do Rio Bombinhas, intensamente ocupadas.



Figura 40– Canalização de afluente do Rio Bombinhas (rua Surubim).
(Fonte: Unidec)



Figura 41 - Tubulação assoreada e inoperante (Rua Jandaia).



Figura 42– Ocupação do leito de afluente do Rio Bombinhas (rua Pirapitanga).
(Fonte: Unidec)

c) Áreas Inundáveis

A BH3 apresenta uma área inundável de aproximadamente 79.134m² e atinge as Ruas Pescada Portuguesa, Jandaia, Salema, Pirapitanga, Surubim, final da Rua Vereador Manoel dos Santos, Peixe Olho de Boi, Pescada Amarela, Pirajica, Peixe Borboleta e Pescada Cumbucu.

d) Uso do Solo

A bacia do Rio Bombinhas é caracterizada pela ocupação urbana e pela alta concentração demográfica de sua área.

A área urbana ocupa principalmente os baixios e possui área aproximada de 1.012.233 m² representando 57,6% da área total da bacia. Das bacias estudadas, a BH3, é a que apresenta a menor porcentagem de áreas rurais, sendo de apenas 42,4% da área total da bacia.

6.2.5 - Bacia Hidrográfica 4 – BH-4

Características Principais da Bacia

a) Caracterização do Sistema

A BH4 (figura 44) está localizada nos Bairros de Zimbros e Sertãozinho e abrange uma extensão territorial de cerca de 4.806.374 m². Seu principal curso d'água é o Rio Passa Vinte com extensão de 2.922 m.



Figura 43 - Vista geral da BH4 – Bairro Zimbros e Sertãozinho.
(Fonte: Google Earth em 20/07/2009)

b) Sistema Atual de Drenagem

Os bairros de Zimbros e Sertãozinho apresentam uma mancha de inundação ao longo do Rio Passa-Vinte, sendo que algumas áreas passaram a ser afetadas após a canalização de córregos afluentes do rio.

Nas fortes chuvas ocorridas em abril de 2009, vários dispositivos foram danificados como é o caso da galeria celular sobre o afluente do Rio Passa-Vinte que teve sua estrutura comprometida e encontra-se parcialmente interditada.



Figura 44 -Tubulação de drenagem desconectada e sem cobrimento (rua Rio das Garças).
(Fonte: Unidec)



Figura 45 - Casa construída sobre o leito de afluente do Rio Passa-Vinte (rua Rio Guaíba).
(Fonte: Unidec)



Figura 46 - Edificações construídas sobre o leito Rio Passa-Vinte (rua Rio das Garças).
(Fonte: Unidec)



Figura 47 - Rua Rio Corumbá – Ausência de infraestrutura básica.
(Fonte: Unidec)

c) Áreas Inundáveis

A BH4 apresenta uma área inundável de aproximadamente 269.282 m² e atinge as Ruas Rio Corumbá, Rio Amazonas, Rio Das Garças, Rio Araguaia, Rio Tietê, Butiá, Laranja e Abacate.

d) Uso do Solo

A área urbana ocupa principalmente os baixios e possui área aproximada de 1648.085 m² representando 34,3% da área total da bacia.

A área rural é caracterizada pela ocupação das encostas por florestas e vegetação densa. Possui área aproximada de 3.158.289 m².

6.2.6 - Bacia Hidrográfica 5 – BH-5

Características Principais da Bacia

a) Caracterização do Sistema

A BH-5 (figura 49) é a maior bacia hidrográfica do município e abrange os bairros de Morrinhos, Canto Grande, Mariscal, Quatro Ilhas e os povoados da Praia da Conceição e Praia da Tainha.

Apresenta uma área aproximada de 11.171.155 m² e seu curso d'água mais representativo é o Rio Pardo que possui uma extensão de 2.335 m.



Figura 48 - Vista geral da BH-5 – Bairros de Morrinhos, Canto Grande, Mariscal e Quatro Ilhas.
(Fonte: Google Earth em 20/07/2009)

Existe uma grande área loteada nos limites dos bairros Canto Grande e Mariscal, onde os terrenos são bastante úmidos, com vegetação densa e em que os córregos foram todos retificados. Tal loteamento foi embargado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA no ano de 2005.

No entanto, a realidade local é que alguns proprietários abrem clareiras no meio da mata, constroem as casas e após a sua conclusão derrubam a vegetação remanescente.

A conservação desta área é de grande importância para o equilíbrio do sistema hídrico da região. A sua impermeabilização acarretará no escoamento de um volume de água muito maior que o habitual e o aumento da freqüência e intensidade das inundações.

b) Sistema Atual de Drenagem

A BH5 também apresenta inúmeros problemas relacionados a inundações.

Nas cheias ocorridas no mês de abril de 2009, além dos prejuízos causados pela entrada da água nas residências com perdas de móveis e objetos, ocorreram também desabamentos de casas.

- ***Morrinhos***

No bairro de Morrinhos não foram identificados problemas com relação à drenagem superficial, mas recomenda-se a análise dos dispositivos existentes para verificação da sua capacidade hidráulica.

- ***Canto Grande***

No bairro Canto Grande os principais problemas relacionados à drenagem são os mesmos de todas as bacias, anteriormente citados.



Figura 49 - Desabamento de residências (abril/2009).
(Fonte: Eng. Florestal Edison Baierle - Prefeitura Municipal de Bombinhas)

- ***Mariscal***

No bairro Mariscal, além dos problemas comuns a todo município, foram feitas as seguintes observações:

- ✓ Bairro implantado sobre área de muita umidade, com nascentes e áreas alagadas;
- ✓ Técnicas construtivas utilizadas na implantação dos dispositivos favorecem a infiltração da água e a erosão do solo causando o colapso das estruturas (ex. juntas executadas com lona plástica).



Figura 50 - Caixa de quebra de pressão (rua Rio Massaranduba) - Sistema de drenagem implantado sem dimensionamento adequado.
(Fonte: Unidec)



Figura 51 - Vala eutrofizada na rua Diamante.

- ***Quatro Ilhas***

O bairro de Quatro Ilhas forma uma bacia independente dentro da BH5, apresentando características peculiares de área e drenagem.

A bacia de Quatro Ilhas apresenta três setores de drenagem e em nenhum deles são identificados pontos de inundação.

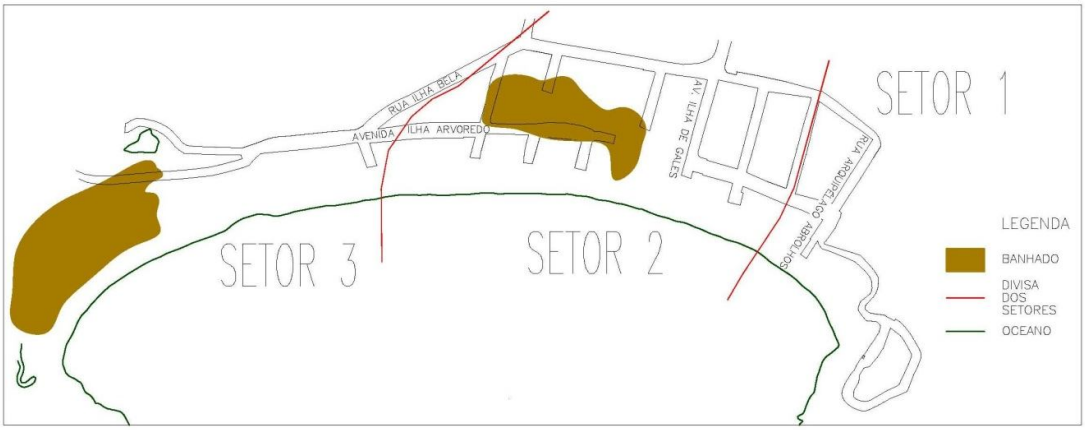

Figura 52– Setores de Drenagem – Bairro Quatro Ilhas
(Fonte: Unidec e PM Bombinhas)

Os problemas de drenagem são relacionados à falta de infraestrutura viária, de saneamento e de sistemas eficientes de coleta e disposição de água pluviais.



Figura 53– Erosão na Rua Arquipélago de Abrolhos
(Fonte: Unidec)

No bairro de Quatro Ilhas são observadas duas áreas de banhados que funcionam como bacias de amortecimento de dissipação para as águas das chuvas intensas. Essas áreas são muito importantes na prevenção de inundações, pois a água precipitada e encaminhada a elas é armazenada e absorvida lentamente pelo solo.

Os banhados são ambientes naturais alagados, de modo temporário ou permanente, onde habitam plantas e animais adaptados à vida sob a influência da água. Desempenham funções importantes como controle de inundações, carga e descarga de

água subterrânea, proteção contra erosão, filtro natural de substâncias poluidoras, retenção de sedimentos, manutenção da diversidade biológica e locais de recreação, educação e pesquisa. Muitos ainda os consideram como áreas insalubres e sem utilidade, o que tem ocasionado sua destruição por aterros para obras de infra-estrutura, pela deposição de lixo e por drenagem para uso agropecuário.

O banhado localizado no setor dois foi aterrado e sobre o aterro foi elevada uma edificação, que traz como conseqüência um aumento na taxa de impermeabilização, aumentando a vazão e velocidade da água escoada e conseqüentemente podendo ocasionar inundações em áreas onde originalmente não ocorriam.



Figura 54 – Implantação de edifício na bacia de amortecimento do Setor 2
(Fonte: Unidec)

A segunda bacia de amortecimento (banhado) está localizada no setor três e encontra-se preservada. Segundo o zoneamento do plano diretor não poderá ser ocupada por edificações.



Figura 55 – Bacia de amortecimento do Setor 3
(Fonte: Unidec)

Outro problema bastante grave encontrado em Quatro Ilhas são as voçorocas.

As voçorocas são fenômenos geológicos que consistem na formação de grandes buracos de erosão, causados pela chuva e intempéries, em solos onde a vegetação é escassa e não mais protege o solo, que fica suscetível de carregamento por enxurradas. Pobre, seco, e quimicamente morto, nada fecunda.

Existem duas voçorocas ao longo da praia, que mesmo sendo de origem natural, são agravadas pelo desmatamento, remoção da vegetação rasteira (neste caso a restinga) e pelo lançamento de águas pluviais sobre o solo desprotegido.



Figura 56 – Voçoroca – Praia de Quatro Ilhas
(Fonte: Unidec)



Figura 57 – Lançamento de águas pluviais no leito da voçoroca
(Fonte: Unidec)

c) Áreas Inundáveis

A BH-5 apresenta uma área inundável de aproximadamente 699.788 m² e atinge as Ruas Aroeira da Praia, dos Coqueiros, Jutaí, Amazonita, Andaluzita, Ágata, Âmbar, Ametista, Grafite; Basalto, Citrino, Turmalina, Azurita, Fluorita, Ipê-Branco, Diamante; Diadema, Flamboyant; Amor Perfeito; Calêndula; Cravo; Celidônia; Azaléia, Agerato, Antúrio, Ametista, Âmbar, Ágata, Cassiterita, Castanheira, Gaviona, Carvalho, Titanita, Amandina, Pérola, Amalaquita, Canjerana, Canela, Figueirinho, Caraúna, Embuia, Sombreiro, Castanheiro, Ipê-Roxo e Ipê-Amarelo.

d) Uso do Solo

A BH-5 possui ocupação predominantemente urbana, sendo que apenas as áreas das encostas podem ser caracterizadas como rurais.

A porção urbanizada da bacia ocupa área aproximada de 3.843.393 m² representando 34,4% da área total da bacia.

6.2.7 - Bacia Hidrográfica 6 – BH-6

Características Principais da Bacia

a) Caracterização do Sistema

A BH-6 (figura 59) está localizada na parte sudoeste do município, abrangendo uma pequena porção do bairro de Zimbros e a Costeira de Zimbros.

Através do decreto municipal 418/01 a Costeira de Zimbros foi enquadrada como uma ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico, pois abriga alta biodiversidade em função dos diversos ecossistemas pertencentes ao bioma da Mata Atlântica como: manguezais, restinga, costão rochoso e floresta ombrófila densa.

A extensão territorial total da bacia abrange 8.013.353 m² e na área não se identifica um curso d'água principal.



Figura 58 – Vista geral da BH-6
(Fonte: Google Earth em 20/07/2009)

b) Sistema Atual de Drenagem

Mesmo com uma população reduzida a BH-6 apresenta os mesmos problemas com relação à drenagem e à ocorrência de inundações, e tem também como peculiaridade, córregos assoreados, não permitindo o escoamento da água e formando bacias fechadas;

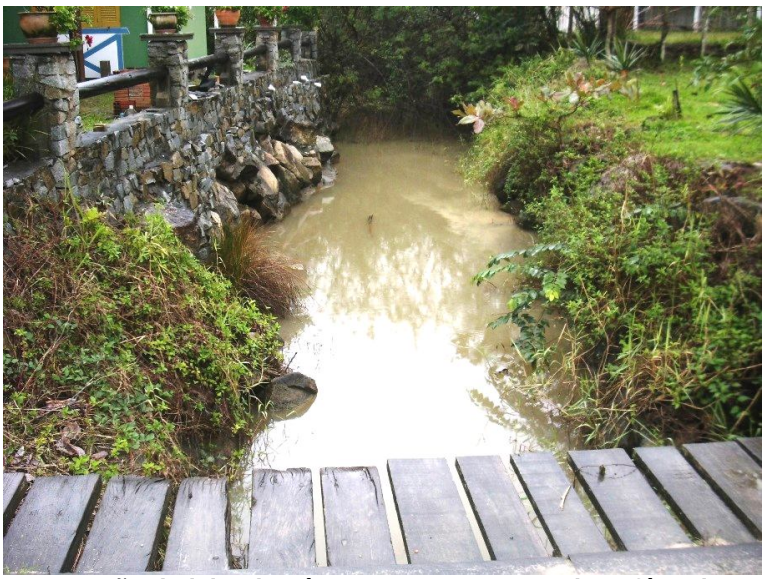

Figura 59– Ocupação do leito do córrego entre as Ruas Rio Tefé e Rio Serra Negra
(Fonte: Unidec)

c) Áreas Inundáveis

A BH-6 apresenta uma área inundável de aproximadamente 14.145 m² e atinge a Rua Rio Guarupí.

d) Uso do Solo

A bacia hidrográfica 6 apresenta uma ocupação predominantemente rural de sua área, sendo que a área urbana representa apenas 0,8% da área total.

A área rural é caracterizada pela ocupação das encostas por florestas e vegetação densa. Possui área aproximada de 7.945.704 m²

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

7.1 LIMPEZA DE LOGRADOUROS PÚBLICOS

7.1.1 - Introdução

A problemática da deposição de dejetos nas ruas e outros logradouros, fortemente negligenciada até o século XIX, cujo resultado foi a potencialização de diversas doenças relacionadas, encontra-se hoje em dia amenizada. Graças às descobertas científicas médico-sanitárias, muitas atitudes foram e têm sido tomadas, tais como: elaboração de leis, instituição da coleta periódica de resíduos, substituição da tração animal por mecânica, pavimentação das vias públicas, conscientização da população pelos mais diversos meios; tudo isso, visando a redução dos resíduos sólidos nos logradouros públicos. No município, segundo a Lei Ordinária de Bombinhas nº 381 de 1997, em seu artigo 26: "É proibido o lançamento de resíduos e detritos provenientes de atividade doméstica, comercial, industrial e/ou pública, no mar, em mananciais de água, nos mangues, em terrenos baldios, em logradouros públicos e na praia."

Além dos aspectos sanitários, há ainda a questão estética, pois uma cidade limpa traz orgulho aos seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos moradores e turistas, valoriza os imóveis e movimenta os negócios, principalmente em uma cidade turística como Bombinhas.

Entretanto, é importante manter as ruas limpas também por razões de segurança. Galhos e objetos cortantes podem causar danos aos veículos; poeira e terra, derrapagens; folhas e capim, incêndios; além da possibilidade desses e outros materiais entupirem o sistema de drenagem de águas pluviais.

Bombinhas possui uma taxa de Limpeza Pública cobrada dos contribuintes do município através do IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano). O cálculo é realizado levando-se em conta a área de testada do lote (medida da parte frontal do terreno), sendo que a arrecadação referente a essa taxa em 2009 foi de R$ 397.010,97. Porém, segundo a

Sec. da Fazenda não é possível averiguar com exatidão quanto a prefeitura gasta anualmente na execução desses serviços uma vez que a mão-de-obra empregada faz parte do quadro de funcionários municipais e algumas vezes é necessária a contratação de empresas para auxiliar na limpeza das vias e espaços públicos. Conforme dados da Secretaria de Infraestrutura, somente na alta temporada de 2009/2010 foi gasto R$ 696.814,00 com a limpeza das praias do município.

7.1.2. Varrição, capina, raspagem e poda

A varrição de logradouros públicos no município de Bombinhas ocorre nas ruas pavimentadas (asfaltadas ou calçadas) diariamente, com ênfase nas principais vias, sendo realizada por 7 funcionários da Prefeitura. As feiras públicas, praças e áreas verdes também recebem o serviço de varrição. Esse serviço atualmente não atende a todas as áreas urbanas do município, devido à deficiência de recursos humanos e equipamentos. A varrição é feita apenas manualmente, com o auxílio de vassouras, enxadas, pás, entre outras ferramentas. Apesar da varrição mecanizada apresentar um custo-benefício muito superior ao de um trabalhador, há apenas a intenção de se comprar uma única varredeira mecânica.

Os resíduos da varrição dos logradouros públicos são separados durante o processo, sendo que as pequenas partículas e restos vegetais são utilizados para aterrar lotes e o lixo domiciliar é encaminhado para a disposição final pelos caminhões da empresa Proactiva.

A capina do mato e a raspagem da lama das sarjetas, necessárias para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas são realizadas pelos mesmos sete funcionários que realizam a varrição, com o auxílio de enxadas, ancinhos e raspadeiras. Quando a vegetação encontra-se com um porte mais elevado, utilizam-se facões, foices e roçadeiras costais (6 equipamentos, sendo que 3 encontram-se em uso). Após a remoção, aterra-se o material lenhoso e os resíduos provenientes da poda.

Outros dois funcionários são responsáveis pelo serviço de poda nas árvores e arbustos de áreas públicas. Uma motosserra é equipada para esse fim. Todos os resíduos lenhosos de madeira são doados a um beneficiador particular do município que tritura o material e o vende para olarias da região.

Auxiliando a limpeza urbana, entre outras tarefas, três veículos estão atualmente sendo utilizados: uma patrola, um rolo compactador e uma retroescavadeira.

7.1.3. Limpeza das praias

A limpeza de praias restringe-se a uma vez por semana e após fortes chuvas, durante a baixa temporada. Na alta temporada, há a contratação de duas empresas privadas por meio de licitação, sendo a limpeza realizada durante todas as noites. Essa prática de contratação atualmente está sendo desaconselhada, visto que não há um comprometimento dos funcionários dessas empresas de outras cidades em realizar seu trabalho da forma mais correta.

Anualmente, desde 2008, é promovida pela AEMB e CDL, com apoio da Prefeitura Municipal, uma campanha de limpeza das praias de Bombinhas, no Dia Mundial da Limpeza de Praias (Fig. 61). Em 2009, através da Secretaria de Obras, Transporte e Serviços Urbanos com parceria de outras secretarias, de Associações de Bairros, Civis, Escolas e Comunidade, foram retiradas 13 toneladas de lixo de todas as praias do município, sendo 3 toneladas apenas na praia da Lagoinha, um importante ponto turístico utilizado na prática do mergulho.



Figura 60 - Mutirão de limpeza em Bombinhas, no Dia Mundial da Limpeza de Praias.

7.1.4. Problemática

O sistema de limpeza urbana de Bombinhas apresenta certas falhas. Uma dessas é a falta de trabalhadores e equipamentos para efetuar os serviços de varrição, capina, raspagem e poda de forma mais dinâmica e completa no município (Fig. 62).



Figura 61 - Via pavimentada com os serviços de limpeza urbana atrasados, no bairro Canto Grande.

Infelizmente, a conscientização dos moradores e dos turistas é precária. Há vários pontos de deposição ilegal de lixo na cidade, principalmente no bairro José Amândio (Fig. 63), além de outros bairros (Figs. 64 e 65), onde são jogados todo tipo de resíduos, desde rejeitos da construção civil, móveis e até eletrodomésticos. Apesar de ineficiente, a equipe de limpeza urbana da Prefeitura de Bombinhas faz a remoção manual e mecânica desses resíduos, que são posteriormente levados ao aterro sanitário pela Proactiva.



Figura 62 - Lote vegetado com deposição de lixo urbano no bairro Zé Amândio.



Figura 63 - Resíduos sólidos depositados em terreno do bairro Mariscal.



Figura 64 - Resíduos de espuma, plástico e metal, depositados em rua periférica do bairro Centro.

7.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

7.2.1. Coleta

A empresa responsável pela coleta dos resíduos sólidos domiciliares no município de Bombinhas é a Proactiva. Durante a baixa temporada, a coleta é realizada 3 vezes por semana em todos os bairros. Já em alta temporada a coleta é diária em todos os bairros, inclusive nos domingos e feriados.

Somente em alta temporada (de 20/12 a 20/03) é realizada coleta noturna, nas avenidas principais dos bairros Bombas e Centro.

O cronograma de coleta na baixa temporada segue conforme abaixo:

- De segunda a sábado, das 07:00 às 09:00 horas da manhã, Avenida geral do Centro de Bombinhas (Ver. Manoel José dos Santos) e Avenida geral de Bombas (Leopoldo Zarling) e todas as Avenidas e Ruas principais de acesso as praias do Município.
- Segunda, Quarta e Sexta-feira, a partir das 07:00 horas, todas as Ruas transversais dos bairros, Centro de Bombinhas, Bombas, José Amândio e Quatro Ilhas.
- Terça, Quinta e Sábados, a partir das 07:00 horas, todas as Ruas transversais dos bairros, Zimbros, Morrinhos, Canto Grande, Conceição, Mariscal, Tainha e fundão de Bombas.

Os pesos mensais dos Resíduos Sólidos coletados em 2009 estão descritos na tabela abaixo:

Tabela 14 - Toneladas de resíduos coletados mensalmente pela Proactiva em 2009.

MÊS	PESO (TONELADAS)
JANEIRO	1.961,07
FEVEREIRO	1.388,02
MARÇO	869,26
ABRIL	532,45
MAIO	368,17
JUNHO	349,06
JULHO	360,54
AGOSTO	357,43
SETEMBRO	444,66
OUTUBRO	444,94
NOVEMBRO	540,66
DEZEMBRO	1.014,23

Fonte: Proactiva

Na alta temporada (de 20 de dezembro até uma semana após o carnaval), os resíduos sólidos domiciliares são coletados por 5 caminhões compactadores, cada um com capacidade de 7 toneladas e 3 carretas de apoio com capacidade de 25 toneladas cada.

Na área de transbordo da prefeitura, localizada na secretaria de obras, é realizada a transferência direta dos resíduos sólidos dos caminhões compactadores para as carretas.

Na baixa temporada, 2 caminhões compactadores levam os resíduos sólidos domiciliares diretamente para o aterro sanitário da Proactiva. O aterro sanitário da Proactiva está localizado a, aproximadamente, 35 km de Bombinhas no município de Biguaçu.

O município despendeu, em 2009, R$ 1.602.695,21 com a contratação da empresa terceirizada para realizar a coleta durante o período. Esse gasto deveria ser coberto pela taxa de Coleta de Lixo cobrada no IPTU. Entretanto, a arrecadação municipal referente à taxa, em 2009, foi de R$ 888.249,53, representando pouco mais da metade das despesas com o serviço. Segundo a Sec. da Fazenda, o cálculo para o valor da taxa é feito a partir de váriáveis como a área construída e o tipo de uso do imóvel (comercial, residencial). A taxa é corrigida anualmente, pois a base de cálculo toma como referência o gasto do ano anterior, portanto, esse valor é dividido pela área construída no município, obtendo-se, assim, o total da taxa de coleta de lixo para cada contribuinte.

Além das despesas já citadas com a empresa responsável pela coleta e disposição, somente na alta temporada o município gastou mais de R$ 162.000,00 para a construção, manutenção e utilização da área de transbordo dos resíduos.

7.2.2 - Disposição Final

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Bombinhas é realizada no aterro sanitário da Central de Gerenciamento de Resíduos de Tijuquinhas, figura 66, da empresa Proactiva. O aterro sanitário atende 25 municípios, o mesmo tem a área de 624 mil m^2 e seu tempo de vida útil é de 7 anos. Está localizado na cidade de Biguaçu, Grande Florianópolis, Santa Catarina. Esta área é considerada uma das mais seguras centrais de gerenciamento de resíduos do estado e atende 25 municípios da região.



Figura 65 - Central de Gerenciamento de Resíduos de Tijuquinhas – Proactiva.

A central teve seu início de operação em 1990, na época a impermeabilização era feita com 1 metro de camada de argila, agora é feita com manta de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) e 30 cm de brita (figura 66).



Figura 66 - Impermeabilização do Aterro Sanitário Proactiva.

7.2.3 - Estação de Tratamento dos Lixiviados do Aterro

A estação de tratamento da central de gerenciamento de resíduos da empresa Proactiva conta com uma lagoa de equalização de 3,5 m de profundidade, três lagoas aeradas com aerador de fundo e superficial, flotador, tanque físico-químico e decantador

com recirculação do lodo. A eficiência da estação tem remoção de 99% da carga orgânica e em torno de 90% dos outros parâmetros.

7.2.4 - Captação e Tratamento do Biogás

Uma inovação desenvolvida em Tijuquinhas é o projeto de captação e tratamento do biogás emitido pelo aterro sanitário. A iniciativa contribui para redução das emissões de gases de efeito estufa, por meio da combustão controlada de 1300 m^3/hora de metano presente no biogás com dois queimadores.

Financiado pela venda dos créditos de carbono obtidos no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), introduzido pelo Protocolo de Kyoto, o projeto recebeu a aprovação nacional da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) e das Nações Unidas pela sua contribuição ao desenvolvimento sustentável do Brasil e a luta contra o aquecimento global e a mudança climática.

7.2.5 - Coleta Seletiva e Reciclagem

Existem algumas iniciativas isoladas com relação à coleta de materiais recicláveis no município, realizadas por catadores sem nenhum tipo de organização que levam os resíduos a centros de recepção e/ou triagem de resíduos.

Na figura 67 pode ser observado um local de recepção de resíduos, onde plásticos foram separados, no bairro José Amândio e na figura 68 pode ser observada uma residência onde diversos resíduos são dispostos de maneira inadequada.



Figura 67 - Separação de plásticos – Bairro José Amândio.



Figura 68 - Depósito de resíduos em residência – Bairro de Zimbros.

7.2.6 - Reciclagem de Madeira

No município há uma empresa que recebe madeira (figura 69), proveniente dos rejeitos da construção civil e de podas e supressões, e realiza a trituração do material lenhoso e o comercializa com olarias da região.



Figura 69 - Triturador de madeira na empresa do Sr. Battisti.

7.3 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DA SAÚDE

Os resíduos sólidos de serviços da saúde são coletados pela empresa Proactiva e encaminhados à Central de Gerenciamento de Resíduos de Tijuquinhas, onde com a aplicação de modernas tecnologias de proteção e monitoramento do meio ambiente, estes resíduos são recebidos e tratados, pela tecnologia de autoclavagem.

Estes resíduos são autoclavados a uma temperatura de 150° C e tempo de 50 minutos e depois destinados normalmente no aterro. Esse método garante a total esterilização dos resíduos e possibilita que sejam seguramente dispostos no aterro sanitário junto aos demais.

Resíduos do tipo A4 (pedaços de membros, bichos mortos e outros) não precisam ir para autoclave, para estes resíduos é realizada a disposição em vala séptica coberta com cal e argila.

7.4 RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

No município de Bombinhas não há aterro licenciado para a disposição de resíduos sólidos da construção civil. Estes resíduos são coletados nas obras por caçambas (figura 11) e depositados em locais não licenciados (figura 12) e ou em terrenos, geralmente baldios ou que necessitam de material para aterro.



Figura 70 - Caçamba coletora de resíduos da construção civil.



Figura 71 - Depósito não licenciado de resíduos da construção civil.



Figura 72 - Depósito clandestino de resíduos da construção civil no bairro Zé Amândio.

De acordo com a Resolução CONAMA 307 de 2002, em seu Art. 4º, *Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.* No § 1º deste artigo, *os* ***resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d`água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei*****.**

7.5 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS (PERIGOSOS)

Os resíduos sólidos perigosos gerados no município são coletados pela empresa Proactiva e encaminhados para a Central de Gerenciamento de Resíduos de Tijuquinhas. Os resíduos perigosos de classe 1 e 2 são armazenados temporariamente no depósito para resíduos perigosos e industriais da Central para posteriormente serem enviados a um aterro industrial.

8. DIFICULDADES NA ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Entre as dificuldades encontradas pela equipe no processo de elaboração do diagnóstico, as mais relevantes foram as seguintes:

1. Os dados relacionados ao Sistema de Abastecimento de Água sob concessão da CASAN, tais como: vazões de captação, resultados de análise da água dos mananciais, especificações dos conjuntos moto-bombas, consumo de produtos químicos na Estação, aspectos operacionais gerais, volume macro e micromedido nos últimos 5 anos, assim como informações referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário, tais como: especificações das estações de recalque, projeto atualizado da Estação de Tratamento, parâmetros monitorados e histórico mensal de análises dos últimos 5 anos, destino final do lodo gerado, aspectos operacionais gerais, aspectos administrativos, institucionais e financeiros gerais não foram fornecidos em sua totalidade.

2. Da mesma forma, a CELESC só nos forneceu alguns dados entre todos os que solicitamos.

3. No ano de 2008 a Universidade Federal de Santa Catarina elaborou uma planta de valores para o município que não pudemos utilizar na definição das áreas de interesse social por não termos conseguido informações sobre a metodologia utilizada na elaboração desta planta de valores.

4. Os técnicos que elaboraram o diagnóstico realizaram paralelamente várias outras atividades cotidianas, o que fez com que o tempo para se dedicar a elaboração do Plano fosse reduzido.

5. Não foi possível levantar os dados referentes à quantidade de resíduos mensalmente coletada nos últimos 5 anos, nem com a empresa Proactiva, que só forneceu os dados referentes a 2009, nem com o setor de Contabilidade da Prefeitura, controlador das notas fiscais com as pesagens mensais.

6. Os dados epidemiológicos regionais para correlação de doenças com a falta de saneamento em cada região só existem por município e por causa de internação hospitalar, quando precisaríamos de dados por bairro e relativos ao atendimento ambulatorial.

7. As referências bibliográficas relacionadas ao tema Plano Municipal de Saneamento são escassas.

9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico*. Brasília: Mcidades, 2006. 180 p.

MONTEIRO, J. H. P. et al. *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS. *Prefeitura Municipal de Bombinhas - SC*. Disponível em: <http://www.bombinhas.sc.gov.br/>. Acesso em: 14 de maio 2010.

PROACTIVA MEIO AMBIENTE BRASIL. *Empresa Proactiva*. Disponível em: <http://www.proactiva.com.br/>. Acesso em: 14 de maio de 2010.

SANTOS, J. S. M. **CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS AMBIENTAIS PARA A GOVERNANÇA DA ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS COM TECNOLOGIAS DE SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO: ESTUDO DE CASO NA BACIA DO RIO TIJUCAS, SC, BRASIL.** Tese (Doutorado) – Pós Graduação em Engenharia Ambiental – UFSC, Florianópolis-SC, 2009.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável **– PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS EM SANTA CATARINA**. Santa Catarina, Maio de 2006. 315 p.