



**SDS – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO SUSTENTÁVEL**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO SUSTENTÁVEL**

Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – Edital 0012/2009

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
DE
IBICARÉ**

VOLUME III

**Diagnóstico da Situação do Saneamento e Seus Impactos
nas Condições de Vida da População**

**DEZEMBRO
2011**

ENGEVIX

CONSÓRCIO ENGEVIX / AZIMUTE



AZIMUTE
CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA



**SDS – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO SUSTENTÁVEL**

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

João Raimundo Colombo

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL**

Paulo Roberto Barreto Bornhausen

Secretário de Estado

DIRETORIA DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - DSMA

Luiz Antônio Garcia Corrêa

Diretor

COORDENAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS

Daniel Casarin Ribeiro

Coordenador de Projetos Especiais

GERÊNCIA DE DRENAGEM URBANA, ÁGUA E ESGOTO – GEDRA

Thays Saretta Sulzbach

Gerente de Drenagem Urbana, Água e Esgoto

COMISSÃO TÉCNICA DE ANÁLISE E ACOMPANHAMENTO DO PROJETO

Bruno Henrique Beilfuss - Eng.º Florestal

Catiusia Gabriel – Bióloga

Cláudio Caneschi - Eng.º Civil

Cleiton Prestes Guedes – Eng.º Civil

Daniel Casarin Ribeiro - Eng.º Agrônomo

Eduardo Sartor Scangarelli – Geólogo



SDS – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

Frederico Gross - Eng.º Ambiental

Livia Ceretta – Geógrafa

Lúcia Andrea de Oliveira Lobato – Eng.ª Agrônoma

Maureen Albina Gonçalves – Pedagoga

Milton Aurelio Uba de Andrade Junior. – Eng.º Ambiental

Robson Ávila Wolff - Eng.º Sanitarista

Solano Andreis - Eng.º Agrônomo

Stevens Spagnollo – Eng.º Sanitarista e Ambiental

Thays Saretta Sulzbach – Bióloga

Victor Speck – Eng.º Ambiental

EQUIPE TÉCNICA E DE APOIO DA CONSULTORA

Wilson Vieira – Eng. Civil – Coordenador Geral

Harua Okawa – Especialista em Água e Esgoto

Antonio Carlos Ramuski - Eng Civil – Especialista em Resíduos Sólidos

Celso Olavo Medina Gião – Eng. Civil – Drenagem Urbana

José Armando Silva de Oliveira – Eng. Cartógrafo – Especialista em
Geoprocessamento

Rita de Cassia Rodrigues – Eng. Sanitarista

Maria de Fátima Rezende – Advogada

EQUIPE DE APOIO DA CONSULTORA

Cesar Augusto Arenhart – Eng. Sanitarista

Ricardo Reis Maciel – Eng. Sanitarista

Marcelo Arenhart - Logística

Christian Duarte Maia – Eng. Ambiental



SDS – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

SUMÁRIO

5

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	27
2 OBJETIVO DO DIAGNÓSTICO	30
3 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO.....	32
3.1 Metodologia CDP	33
4 SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E EM SANTA CATARINA	36
4.1 Definição	36
4.2 Abastecimento de Água	36
4.3 Esgotamento Sanitário.....	40
4.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	43
4.4.1 Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos.....	43
4.4.2 Processamento de Resíduos Sólidos	45
4.5 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	48
5 CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL.....	54
5.1 Caracterização do Município.....	54
5.1.1 Dados Gerais.....	54
5.1.2 Ocupação e Formação Histórica	58
5.2 Demografia	58
5.2.1 Evolução da População	58
5.2.2 População Rural e Urbana	59
5.2.3 Migrações	59
5.2.4 Taxas de Crescimento Populacional	63
5.2.5 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica	64
5.3 Atividades Produtivas	65
5.3.1 Agropecuária	66
5.3.2 Indústria.....	67
5.3.3 Comércio e Serviços.....	68
5.3.4 Estatísticas Financeiras.....	68

5.4 Infraestrutura.....	70
5.4.1 Energia	70
5.4.2 Transportes	71
5.4.3 Comunicação.....	73
5.4.4 Saúde	74
5.4.4.1 Vigilância de Doenças	74
5.4.4.2 Dados Epidemiológicos	74
5.4.5 Esperança de Vida ao Nascer	78
5.4.6 Educação.....	79
5.4.7 Qualidade de Vida	80
5.5 Levantamento da Legislação e Análise dos Instrumentos Legais de Saneamento Ambiental	81
5.5.1 Sistema de Abastecimento de Água.....	82
5.5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário.....	83
5.5.3 Resíduos Sólidos.....	84
5.5.4 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	85
5.5.5 Requisitos Legais Gerais.....	86
5.6 Identificação dos Atores Sociais	87
5.6.3 Situação Habitacional	89
5.7 Mobilização Social	91
5.7.3 Objetivos.....	91
5.7.2 Atividades Desenvolvidas.....	92
5.8 Fases do Plano de Saneamento Básico	93
5.8.1 Oficina Preliminar – Metodologia de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento.....	93
5.8.1.1 Composição do Grupo Executivo de Saneamento Básico - GES.....	94
5.8.2 Planejamento da Audiência Pública Preliminar	94
5.8.2.1 Audiência Pública Preliminar – Apresentação da Metodologia de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento.....	94

5.8.3	Oficina 01 – Apresentação do Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico	95
5.8.4	Planejamento da Audiência Pública 01	96
5.8.4.1	Audiência Pública 1 – Apresentação do Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico	96
5.9	Pesquisa de Contribuição Comunitária	97
5.9.1	Resultados do Processo de Participação Social	100
5.9.1.1	Gráficos do Abastecimento de Água	100
5.9.1.2	Gráficos Coleta de Lixo	102
5.10	Estrutura Institucional e Legal.....	104
5.11	Caracterização Ambiental.....	105
5.11.1	Clima	105
5.11.2	Geologia e Pedologia	108
5.11.2.1	Geologia Regional.....	108
5.11.2.2	Bacia do Paraná.....	109
5.11.2.3	Geologia Local	110
5.11.3	Geomorfologia e Relevo	111
5.11.4	Hidrografia e Hidrogeologia	113
5.11.4.1	Regiões e Bacias Hidrográficas de Santa Catarina.....	115
5.11.5	Vegetação	118
6	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	122
6.1	Considerações Preliminares	122
6.2	Aspectos Institucionais.....	122
6.2.1	Gestão Administrativa dos Serviços	122
6.2.2	Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento de cada um dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos.....	123
6.2.3	Avaliação de Planos e Projetos Existentes ou em Execução	123
6.3	Aspectos Legais.....	123

6.3.1	Análise do Plano Diretor e demais legislações aplicáveis considerando o Sistema de Abastecimento de Água	124
6.4	Descrição do Sistema de Abastecimento de Água Potável	126
6.4.1	Cobertura dos Serviços	126
6.4.2	Evolução do Atendimento à População (2000 a 2010).....	127
6.5	Infraestrutura Existente	127
6.5.1	Mananciais	128
6.5.2	Captação	129
6.5.3	Recalque de Água Bruta.....	131
6.5.4	Adução de Água Bruta.....	132
6.5.5	Tratamento de Água.....	133
6.5.6	Adução de Água Tratada.....	138
6.5.7	Recalque de Água Tratada.....	138
6.5.8	Reservação	144
6.5.9	Rede de Distribuição e Ligações	148
6.5.10	Soluções Alternativas	152
6.6	Operação e Manutenção.....	153
6.6.1	Análise Técnica Operacional	153
6.6.1.1	Resultados de Análises da Qualidade da Água Tratada	154
6.6.2	Balanço de Consumo	156
6.7	Potencial de Fontes Hídricas	157
6.8	Dados Epidemiológicos.....	157
6.9	Análise Econômica	160
6.10	Análise Crítica do Sistema de Abastecimento de Água	162
7	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	165
7.1	Considerações Preliminares	165
7.2	Aspectos Institucionais.....	165
7.2.1	Gestão Administrativa dos Serviços	166

7.2.2	Avaliação da Interação Complementaridade ou Compartilhamento dos Serviços de Ibicaré com os Serviços dos Municípios Vizinhos	166
7.2.3	Avaliação dos Planos e Projetos Existentes ou em Execução	166
7.3	Aspectos Legais.....	167
7.3.1	Análise do Plano Diretor e Demais Legislações considerando o Sistema de Esgotamento Sanitário	167
7.4	Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário	169
7.4.1	Abrangência do Atendimento dos Serviços	169
7.4.2	Geração de Esgotos Sanitários	169
7.5	Infraestrutura Existente	169
7.5.1	Soluções Alternativas	170
7.5.2	Tratamento	170
7.5.3	Disposição Final	171
7.6	Operação e Manutenção.....	171
7.6.1	Análise Técnica e Operacional	171
7.7	Análise Econômica	173
7.8	Áreas de Risco de Contaminação por Esgotos Sanitários.....	173
7.9	Análise Crítica do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	173
8	LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	176
8.1	Considerações Gerais.....	176
8.2	Aspectos Institucionais.....	177
8.2.1	Gestão dos Serviços de Limpeza Pública	177
8.2.2	Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos	178
8.2.3	Avaliação dos Planos e Projetos Existentes ou em Execução	178
8.3	Aspectos Legais.....	178
8.3.1	Análise do Plano Diretor e demais legislações considerando o Sistema Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos.....	178

8.4	Caracterização Qualitativa e Quantitativa dos Resíduos Domésticos	180
8.5	Caracterização Geral dos Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos .	181
8.5.1	Sistema de Limpeza Urbana no Município	181
8.5.2	Acondicionamento dos Resíduos Domésticos.....	182
8.5.3	Coleta e Transporte dos Resíduos Domésticos	183
8.5.4	Tratamento dos Resíduos Domésticos.....	183
8.5.5	Disposição Final de Resíduos Domésticos.....	184
8.5.6	Índice de Qualidade do Aterro Sanitário	191
8.5.7	Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSSS).....	194
8.5.8	Resíduos Sólidos da Construção Civil.....	195
8.5.9	Resíduos Sólidos Perigosos.....	195
8.5.10	Identificação de áreas alteradas, com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos	196
8.5.11	Análise Econômica	196
8.5.12	Identificação de Lacunas no Atendimento pelo Poder Público no Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.....	197
8.5.13	Análise Crítica dos Sistemas de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana Existentes.....	198
9	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	200
9.1	Características Gerais das Bacias Hidrográficas	200
9.1.1	Características Morfológicas e Índices Físicos de Bacias Hidrográficas	200
9.1.2	Área da Bacia - A.....	203
9.1.3	Perímetro da Bacia - P	204
9.1.4	Comprimento do Rio Principal	204
9.1.5	Densidade de Drenagem - Dd.....	204
9.1.6	Relação de Relevos - Rr.....	205
9.1.7	Índice de Rugosidade - Ir.....	206
9.1.8	Coeficiente de Capacidade - Kc	206

9.1.9	Extensão Média de Escoamento Superficial - I	207
9.1.10	Tempo de Concentração - tc	207
9.1.11	Estudo das Características Morfológicas e Índices Físicos da Bacia Hidrográfica Analisada	208
9.1.11.1	Análise Técnica do Resultado dos Índices Físicos da Bacia Estudada	209
9.2	Cartas Temáticas da Bacia Hidrográfica Analisada	211
9.2.1	Metodologia de Uso do Solo	213
9.2.2	Mapeamento de Permeabilidade e Tipo de Solo	213
9.2.3	Mapeamento de Estabilidade Geotécnica e Índice de Impermeabilização	213
9.2.4	Mapeamento das Estações Pluviométricas	215
9.2.5	Mapeamento das Estações Fluviométricas	215
9.2.6	Projeção, para Vinte e Cinco Anos, dos Coeficientes de Escoamento Superficial a serem Adotados para Simulação das Cheias para o Desenvolvimento Urbano e Regional	215
9.3	Estudo de Chuvas Intensas para as Bacias com a Finalidade de Determinar as Equações De Chuvas a serem Adotadas nas Estimativas dos Hidrogramas de Cheias	217
9.3.1	Metodologia para o Cálculo das Chuvas Intensas	217
9.3.2	Metodologia para o Cálculo da Chuva Excedente	221
9.4	Metodologia para o Cálculo do Hidrograma Unitário Adimensional	225
9.4.1	Determinação dos Hidrogramas de Cheias para os Cursos D'água Principais, em Seções Estratégicas, para Períodos de Retorno de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 Anos	226
9.5	Estimativas de Coeficientes de Escoamento Superficial que possam ser Adotados para Micro-Drenagem de Pequenas Áreas	229
9.6	Descrição dos Sistemas de Macro e Microdrenagem Existentes no Município	230

9.6.1	Identificação de Áreas com Risco de Poluição e/ou Contaminação	231
9.6.2	Identificação de Lacunas no Atendimento do Serviço de Drenagem	232
9.6.3	Avaliação dos Processos Erosivos e Sedimentológicos	232
9.7	Análise Crítica dos Sistemas de Manejo de Águas Pluviais	235
9.8	Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento de cada um dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos	238
9.9	Análise e Levantamento Censitários e Mapeamento das Densidades Demográficas e sua Evolução	239
9.10	Avaliação de Planos e Projetos Existentes ou em Execução	242
10	CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO – METODOLOGIA CDP	244
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO	246
11.1	Sistema de Abastecimento de Água	246
11.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	247
11.3	Sistema de Drenagem Pluvial	248
11.4	Sistema de Resíduos Sólidos	249
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	251
	ANEXOS	262

LISTA DE QUADROS

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização Geral dos Sistemas de Água	37
Quadro 2 – Níveis de Atendimento de Água no Brasil	38
Quadro 3 – População Atendida e Índice de Atendimento em Santa Catarina	38
Quadro 4 – Caracterização Geral de Esgoto no Brasil.....	40
Quadro 5 – Níveis de Atendimento de Esgoto no Brasil	41
Quadro 6 – População Atendida e Índice de Atendimento em Santa Catarina	41
Quadro 7 – Taxas de Cobertura do Serviço de Coleta de RDO em Relação à População Urbana, Segundo Porte dos Municípios do Brasil	43
Quadro 8 – Faixas de Porte Populacional.....	44
Quadro 9 – Quantidades de Unidades de Processamento de Resíduos Sólidos Cadastradas, Municípios e Habitantes Urbanos	47
Quadro 10 – Municípios que sofreram Inundações ou Enchentes	51
Quadro 11 – Municípios que Sofreram Inundação ou Enchentes com os Fatores Agravantes	52
Quadro 12 – Evolução da População de Ibicaré	58
Quadro 13 – Estimativa Populacional	63
Quadro 14 – Estimativa Populacional	63
Quadro 15 – Pecuária no Município de Ibicaré	66
Quadro 16 – Lavoura Permanente no Município de Ibicaré	66
Quadro 17 – Lavoura Temporária no Município de Ibicaré	67
Quadro 18 – Extração Vegetal e Silvicultura no Município de Ibicaré	67
Quadro 19 – Distância rodoviária do município em relação aos portos catarinenses	72
Quadro 20 – Distância rodoviária dos principais aeroportos catarinenses	72
Quadro 21 – Rodovias que cortam o município, segundo dependência administrativa - 2009	73
Quadro 22 – Distância do município em relação às capitais do Sul do Brasil	73
Quadro 23 – Principais meios de comunicação do município	73
Quadro 24 – Disponibilidade e serviços de telefonia fixa, móvel e internet móvel em Ibicaré - set/2008.....	73
Quadro 25 – Doenças de Veiculação Hídrica.....	75
Quadro 26 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2008.....	76
Quadro 27 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2009.....	76
Quadro 28 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Até Junho/ 2010	77

Quadro 29 – Taxa de Evasão.....	80
Quadro 30 – Índice de Desenvolvimento Humano de Ibicaré e Santa Catarina.....	81
Quadro 31 – Legislação sobre Água Potável	82
Quadro 32 – Legislação sobre Esgotamento Sanitário	83
Quadro 33 – Legislação sobre Resíduos Sólidos.....	84
Quadro 34 – Legislação sobre Drenagem Pluvial	85
Quadro 35 – Legislação Geral.....	86
Quadro 36 – Evolução da População e do Déficit Habitacional por Município de 2000 a 2006	90
Quadro 37 – Estações Pluviométricas com Área de Influência na Bacia do Rio do Peixe	107
Quadro 38 – Solo com o Uso Atual e Uso Recomendado da Região de Joaçaba..	111
Quadro 39 – Resumo da reservação	145
Quadro 40 - Frequência de amostras segundo a Portaria MS 518/04 com manancial subterrâneo	155
Quadro 41 - Frequência de amostras segundo a Portaria MS 518/04 com mananciais superficiais	156
Quadro 42 - Uso por setor.....	157
Quadro 43 – Doenças de Veiculação Hídrica.....	158
Quadro 44 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2008.....	159
Quadro 45 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2009.....	159
Quadro 46 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Até Junho/ 2010	160
Quadro 47 – Despesas com o Sistema de Abastecimento de Água	162
Quadro 48 – Características Morfológicas das Bacias Estudadas	209
Quadro 49 - Coeficiente de Escoamento Superficial – Bacia Hidrográfica 1.....	217
Quadro 50 - Coeficientes da Equação IDF.....	219
Quadro 51 - Intensidades de Chuvas de Acordo com o Tempo de Concentração..	220
Quadro 52 – Valores de CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo	223
Quadro 53 - Vazões - BACIA 1	227
Quadro 54 - Evolução Populacional do Município de Ibicaré, segundo o IBGE	239
Quadro 55 - Densidades Demográficas das Áreas Urbana e Rural do Município...	240
Quadro 56 – Deficiência do sistema de abastecimento de água.....	246
Quadro 57 – Potencialidades do sistema de abastecimento de água.....	247
Quadro 58 – Deficiências do sistema de esgotamento sanitário.....	247
Quadro 59 – Potencialidades sistema de esgotamento sanitário.....	247
Quadro 60 – Deficiências do sistema de drenagem pluvial.....	248
Quadro 61 – Potencialidades do sistema de drenagem pluvial.....	248



SDS – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

Quadro 62 – Deficiências do sistema de resíduos sólidos	249
Quadro 63 – Potencialidades do sistema de resíduos sólidos	250

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema de Abastecimento de Água	37
Figura 2 – Representação Espacial do Índice de Atendimento Total de Água, Distribuído por Faixas Percentuais, Segundo os Estados Brasileiros	39
Figura 3 – Sistema de Esgotamento Sanitário	40
Figura 4 – Representação Espacial do Índice de Atendimento Total de Coleta de Esgoto, Distribuído por Faixas Percentuais, Segundo os Estados Brasileiros	42
Figura 5 – Taxa de Cobertura da Coleta de RDO da Região Sul do Brasil	44
Figura 6 – Quantidades de Unidades de Processamento de Resíduos Sólidos Cadastradas	48
Figura 7 – Municípios com Serviços de Drenagem Urbana	49
Figura 8 – Municípios com Serviços de Drenagem Urbana	50
Figura 9 – Municípios na Brasil que Sofreram Inundações ou Enchentes	51
Figura 10 – Localização do Município	54
Figura 11 – Municípios Limítrofes	55
Figura 12 – Região de Joaçaba	56
Figura 13 – Localização de Ibicaré	57
Figura 14 – Evolução Populacional de Ibicaré	59
Figura 15 – Densidade Demográfica do Estado de Santa Catarina	65
Figura 16- Número de empresas e empregos formais e Ibicaré, segundo setor – 2008	66
Figura 17 – Evolução da Receita Orçamentária de Todos os Municípios de SC	69
Figura 18 – Evolução Orçamentária de Ibicaré	69
Figura 19 - Evolução da Despesa Orçamentária de Todos os Municípios de SC	70
Figura 20 - Evolução da Despesa Orçamentária de Ibicaré	70
Figura 21 – Frota de Veículos de Ibicaré, Santa Catarina e Brasil	71
Figura 22 – Estabelecimentos de Saúde de Ibicaré, Santa Catarina e Brasil	78
Figura 23 – Número de Escolas por Série	79
Figura 24 – Modelo do Questionário Aplicado	99
Figura 25 – Índice de Abastecimento de Água nos Domicílios	101
Figura 26 – Índice de Domicílios Providos de Caixa d'Água	101
Figura 27 – Volume das Caixas d'Água no Município	102
Figura 28 – Frequência de Limpeza das Caixas d'Água	102
Figura 29 – Frequência de Coleta de Resíduos	103
Figura 30 – Índice de Satisfação com a Limpeza Pública	103
Figura 31 – Índice de Disponibilidade de Separação para Coleta Seletiva	104
Figura 32 – Tipos Climáticos de Santa Catarina	105
Figura 33 – Pontos de Monitoramento das Estações Pluviométricas de Santa Catarina	106
Figura 34 – Climatologia Mensal da Precipitação para o Estado de Santa Catarina	108
Figura 35 – Bacias do Brasil	109
Figura 36 – Relevo de Santa Catarina	112
Figura 37 – Regiões Hidrográficas do Brasil	114

Figura 38 – Região Hidrográfica do Uruguai	115
Figura 39 – Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina	116
Figura 40 – Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina	117
Figura 41 – Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe	118
Figura 42 – Cobertura Vegetal em Santa Catarina	119
Figura 43 – Cobertura Vegetal Microrregião de Joaçaba	120
Figura 44 – Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água	128
Figura 46 – Corte padrão de entrada de água (Fonte: CASAN)	149
Figura 47 – Dimensões de abrigo para instalação do Micromedidor (Fonte: CASAN)	150
Figura 48 - Fluxograma de Caracterização dos Sistemas Alternativos de Tratamento de Esgoto Sanitário do Município	170
Figura 49 - Caracterização dos Serviços de Limpeza Pública	181
Figura 50 - Fluxograma de funcionamento do sistema de tratamento do Chorume no Aterro Sanitário	186
Figura 51 - Planilha de Qualidade do Aterro Sanitário	193
Figura 52 – Hidrograma de Cheia	228
Figura 53 - Fluxograma do Sistema de Drenagem	231
Figura 54 - Mapa de Densidades Demográficas	241

LISTA DE FOTOS

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Oficina/Reunião Preliminar.....	93
Foto 2 – Audiência Pública Preliminar.....	95
Foto 3 – Oficina/Reunião 1.....	96
Foto 4 – Audiência Pública 1.....	97
Foto 5 – Manancial Superficial.....	129
Foto 6 – Captação Superficial.....	130
Foto 7 – Conjunto moto-bomba para recalque da água bruta.....	131
Foto 8 – Quadro de comando automatizado do recalque de água bruta localizado na ETA.....	131
Foto 9 – Equipamento Reserva.....	132
Foto 10 – Chegada da adutora de água bruta.....	132
Foto 11 – ETA Compacta Metálica Fechada com: Turbo Reator, Floculador-decantador e Filtro de Areia.....	135
Foto 12 – Reservatório de Sulfato de Alumínio.....	135
Foto 13 – Reservatório das soluções de Hipoclorito de Cálcio e Fluossilicato de Sódio.....	136
Foto 14 – Bomba dosadora de Cloro e Flúor.....	136
Foto 15 – Armazenagem de Hipoclorito de Cálcio.....	137
Foto 16 – Macromedidor eletromagnético de água tratada.....	137
Foto 17 – Laboratório na Agência Municipal.....	138
Foto 18 – ERAT Res. 1.1.....	139
Foto 19 – Quadro comando ERAT Res. 1.1.....	140
Foto 20 – Conjunto moto-bomba ERAT Res. 1.1.....	140
Foto 21 – ERAT Res. 1.2.....	141
Foto 22 – Conjunto moto-bomba ERAT Res. 1.2.....	141
Foto 23 – ERAT Res. 3.....	142
Foto 24 – Quadro comando ERAT Res. 03.....	142
Foto 25 – Conjunto moto-bomba ERAT Res. 03.....	143
Foto 26 – ERAT Res. 04.....	143
Foto 27 – Quadro comando ERAT Res. 04.....	144
Foto 28 – Conjunto moto-bomba ERAT Res. 04.....	144
Foto 29 – Reservatório 1.....	146
Foto 30 – Reservatório 1A.....	146
Foto 31 – Reservatório 1.1.....	147
Foto 32 – Reservatório 1.2.....	147
Foto 33 – Reservatório 3.....	148
Foto 34 – Reservatório 4.....	148
Foto 35 – Contentores de RSU.....	183

Foto 36 – Escritório do Aterro de Erval Velho	184
Foto 37 – Vista aérea do aterro de Erval Velho.....	185
Foto 38 – Equipamentos de operação do aterro	187
Foto 39 – Vista lateral das células de disposição final	187
Foto 40 – Sistema de isolamento da célula de disposição final	188
Foto 41 – Queimadores de gás	188
Foto 42 – Lagoa anaeróbia	189
Foto 43 – Lagoa facultativa	189
Foto 44 – Lagoa de maturação	190
Foto 45 – Sistema de pré-floculação	190
Foto 46 – Tratamento físico-químico	191
Foto 47 – Poços de controle.....	191
Foto 48 – Coletores de águas pluviais	237

LISTA DE TABELAS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de Domicílios por Município, Considerando as Características de Ocupação	90
Tabela 2 – Informação dos Mananciais.....	128
Tabela 3 – Ligações e Economias	151
Tabela 4 – Usos da água	151
Tabela 5 – Índices Operacionais	153
Tabela 6 – Tarifação CASAN	161
Tabela 7 – Receita anual estimada	162
Tabela 8 – Serviços executados por equipe da prefeitura	182
Tabela 9 – Serviços de Limpeza Urbana	183
Tabela 10 – Serviços de coleta de RSSS	194
Tabela 11 – Análise econômica dos RSU	197
Tabela 12 - Lacunas de atendimento da Limpeza Pública	197
Tabela 13 – Valores de CN para bacias urbanas e rurais	224



SDS – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

1 APRESENTAÇÃO

26

1 APRESENTAÇÃO

O Consórcio Engevix-Azimute – CEA, vem apresentar o Relatório 02 – Diagnóstico de Saneamento Básico parte integrante do desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ibicaré – SC.

O presente documento compreende o resultado do levantamento de dados, consultas, observações de campo e sua avaliação de forma a caracterizar as condições atuais dos sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Pluvial e manejo de Águas Pluviais, além das condições Sócio-Econômicas e Ambientais.

Para ordenamento dos resultados do diagnóstico e conseqüentemente subsidiar as etapas futuras da elaboração do Plano de Saneamento Básico, utilizou-se a metodologia denominada CDP – “Condicionantes, Deficiências e Potencialidades”, a qual é representada neste documento.

Destaca-se também a importância deste relatório como evidência de mobilização social visto a efetiva participação dos constituintes do GES e da comunidade a partir da realização da Oficina e Audiência Pública onde foram apresentados, discutidos e avaliados os elementos constantes do presente diagnóstico.

O presente relatório é classificado como “Revisão 1”, cujas alterações foram efetuadas a fim de atender lacunas resultantes da versão anterior, bem como complementações e esclarecimentos a cerca das informações que o constituem.

Vale ressaltar, que a formulação do Plano Municipal de Saneamento Básico pressupõe um processo dinâmico e contínuo, condição esta que permite a cada fase, adequações e ajustes de fases anteriores, até a consolidação da versão final e posteriormente a partir do monitoramento, avaliação e revisão sistemática de seu conteúdo.

Esta análise é ainda mais pertinente para as características de municípios de pequeno porte, cujas informações técnicas são frágeis e em muitos casos inexistentes, fator este a ser relevado na análise da qualidade deste produto.

Imbuídos da adoção de um modelo de “melhoria contínua”, consultores, poder público, comunidade e demais partes interessadas tem papel fundamental no ajuste



SDS – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

das informações, seja através da realização de estudos e levantamentos para a sua obtenção ou mesmo pelo planejamento quanto aos métodos e procedimentos para estabelecimento de novos registros de dados que permitam ao longo do tempo resultar em uma melhor base de dados para a implementação, monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento.

Ibicaré, abril de 2011.

2 OBJETIVO DO DIAGNÓSTICO

2 OBJETIVO DO DIAGNÓSTICO

O objetivo do diagnóstico compreende na sua essência o estabelecimento do estado atual das condições funcionais dos serviços de saneamento básico, bem como a análise de suas estruturas componentes e características correlacionadas, de forma a constituir subsídios para a definição de cenários futuros e conseqüentemente estabelecer as proposições futuras para a universalização dos serviços de saneamento básico.

3 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

3 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB é fundamental caracterizar e avaliar as atuais condições dos serviços de saneamento, como base de elaboração do diagnóstico.

A identificação das condições atuais é tratada neste documento pelo termo “caracterização” de forma a retratar o estado atual do saneamento básico no município. Para tanto, foram utilizados os seguintes subsídios.

- ✓ Levantamento de dados junto a Prefeitura Municipal;
- ✓ Levantamento de dados junto a prestadores de serviços;
- ✓ Levantamento de dados junto a órgãos governamentais;
- ✓ Visitas de campo;
- ✓ Consultas a comunidade;
- ✓ Contribuições da comunidade via e-mail;
- ✓ Contribuição através da resposta de questionários, constante de folheto sobre o Plano Municipal de Saneamento elaborado pelo CONSÓRCIO ENGEVIX/AZIMUTE, distribuídos pela Prefeitura Municipal;
- ✓ Oficina com Grupo Executivo (GE), para apresentação do diagnóstico, discussão, complementações e validação das informações constantes;
- ✓ Audiência pública aberta à comunidade para apresentação do diagnóstico, discussão, complementações e validação das informações constantes.

3.1 Metodologia CDP

Com base nos elementos identificados e que caracterizam o estado atual das estruturas e características dos serviços de saneamento básico, foi aplicada a Metodologia de CDP “Condicionantes, Deficiências e Potencialidades”.

A sistemática CDP representa uma metodologia de ordenação dos dados levantados que possibilitará sua análise de forma sistematizada e compreensível, de fácil visualização. Através deste método, uma visão sintética será extremamente eficaz para a definição de estratégias do planejamento.

Na adoção da metodologia CDP, os dados levantados serão classificados em três categorias:

- ✓ **Condicionantes** – Elementos existentes ou projetados que não podem ou não devem ser alterados;
- ✓ **Deficiências** – Elementos que representam problemas que devem ser solucionados através de ações e/ou políticas que provoquem as mudanças desejadas;
- ✓ **Potencialidades** – Elementos que podem ser aproveitados para melhorar a qualidade do saneamento básico.

A Sistemática CDP aplicada na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico apresenta basicamente um método de ordenação criteriosa e operacional dos problemas e fatos, resultantes de pesquisas e levantamentos, proporcionando apresentação compreensível, facilmente visualizável e compatível com a situação atual da cidade.

Ela pode orientar o planejamento em todas as fases do processo, baseando-se nos critérios de eficiência, de adequação dos meios e recursos e de controle de resultados, evitando, com isto, os erros de uma simples eliminação de deficiência. A classificação, segundo *Condicionantes - Deficiências - Potencialidades*, atribui aos mesmos uma função dentro do processo do saneamento básico, isto significa que as tendências desse processo podem ser percebidas com maior facilidade.

Após a classificação dos elementos nos segmentos do saneamento básico, a já referida metodologia definirá as áreas prioritárias de ação com a sistematização destas informações e espacialização das mesmas em mapas para apresentação.

A prioridade para ação municipal será definida de acordo com a seqüência a seguir:

- 1º - Áreas que possuem CDP
- 2º - Áreas que possuem CD
- 3º - Áreas que possuem CP
- 4º - Áreas que possuem DP
- 5º - Áreas que possuem apenas D
- 6º - Áreas que possuem apenas P
- 7º - Áreas que possuem apenas C

Esta base de ordenamento será referencial para a definição de objetivos, metas e ações relacionadas aos setores componentes do saneamento básico, com vistas a sua universalização.

4 SANEAMENTO NO BRASIL E EM SANTA CATARINA

4 SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E EM SANTA CATARINA

4.1 Definição

De acordo com a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, saneamento básico é o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O saneamento básico tem como objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria das condições de vida nos meios urbanos e rurais (KOBAYAMA MOTA; CORSEUIL; 2008).

As pesquisas sobre saneamento básico têm indicado a existência de um grau significativo de deficiência no fornecimento dos serviços no Brasil. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, no Brasil, os gastos com doenças relacionadas com água contaminada e falta de esgotamento sanitário chegam a casa dos US\$ 2,5 bilhões por ano (LAZZARINI, 2002 *apud* OLIVEIRA, 2004).

4.2 Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água compreende os serviços de captação de água dos rios ou fontes subterrâneas, tratamento, reservatórios, rede de distribuição, além da operação, manutenção, custos e controle de qualidade para garantir água em quantidade e qualidade suficiente para as necessidades da comunidade.

A figura que segue ilustra o sistema de abastecimento de água de uma região.

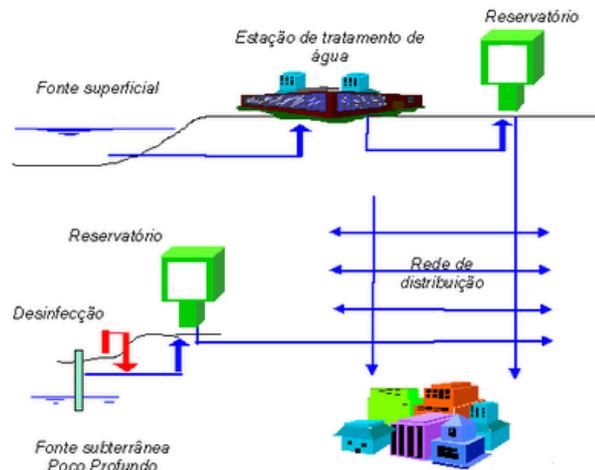


Figura 1 – Sistema de Abastecimento de Água
Fonte: Águas do Amazonas (2010)

O quadro a seguir permite identificar uma caracterização geral dos sistemas de água no Brasil.

Quadro 1 – Caracterização Geral dos Sistemas de Água

Informações	Unidade	Valor
Quantidade de ligações de água	unid	41.055.764
Extensão da rede de água	km	469.581
Volume de água produzido	mil m ³	14.303.079
Volume de água consumido	mil m ³	8.364.361

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2008), os sistemas de abastecimento de água no ano de 2008, comparados com o de 2007, passaram a atender 1,3 milhões de novas ligações (acréscimo de 3,3%). As redes de água cresceram cerca de 12,1 mil quilômetros (acréscimo de 2,6%); a produção de água manteve-se sem acréscimo, com volume total no mesmo patamar de 2007 e o volume de água consumido teve um acréscimo de 2,7%.

Ainda segundo dados do SNIS (2008), o quadro a seguir apresenta os valores médios dos índices de atendimento dos sistemas de água, de acordo com as regiões geográficas brasileiras.

Quadro 2 – Níveis de Atendimento de Água no Brasil

Regiões	Água Total (%)	Água Urbano (%)
Norte	57,6	72
Nordeste	68	89,4
Sudeste	90,3	97,6
Sul	86,7	98,2
Centro-Oeste	89,5	95,6
Brasil	81,2	94,7

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

Os índices médios nacionais de atendimento da população total (urbana + rural) identificados pelo SNIS em 2008 foram de 81,2% para o abastecimento de água. Considerando somente a população urbana, os dados evidenciam um elevado atendimento pelos serviços de água, com índice médio nacional igual a 94,7%.

O quadro a seguir apresenta a população atendida e o índice de atendimento de água apenas no estado de Santa Catarina.

Quadro 3 – População Atendida e Índice de Atendimento em Santa Catarina

População/ índice de Atendimento	Rede de Abastecimento de Água
População Total (hab)	5.409.950
População Urbana (hab)	4.145.772
População Total Atendida (hab)	4.391.465
População Urbana Atendida (hab)	3.978.150
Índice de Atendimento Total (%)	81,17
Índice de Atendimento Urbano (%)	95,96

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

A figura que segue representa o índice de atendimento total de água, distribuído por faixas percentuais, segundo os estados brasileiros.

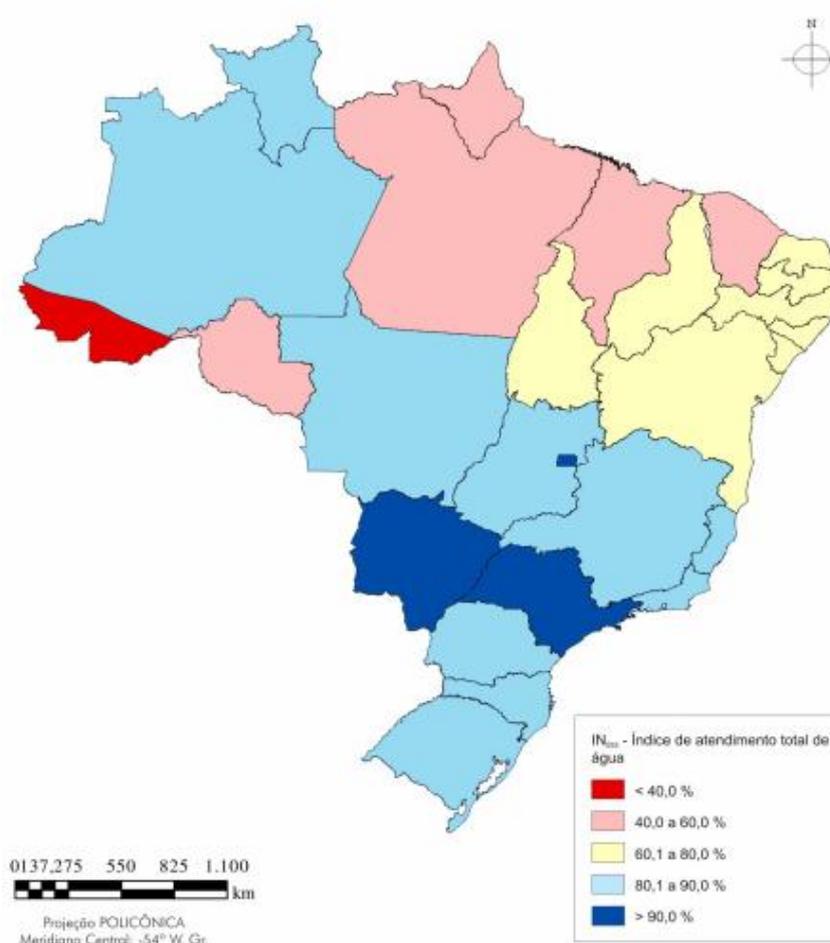


Figura 2 – Representação Espacial do Índice de Atendimento Total de Água, Distribuído por Faixas Percentuais, Segundo os Estados Brasileiros

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2008, o estado de Santa Catarina se encontra na segunda maior faixa (80,1% a 90,0%) de atendimento em abastecimento de água, foi a faixa onde houve uma maior quantidade de estados, num total de 10. Apenas Mato Grosso do Sul, São Paulo e Distrito Federal situaram-se na maior faixa (> 90%) e apenas o estado do Acre se encontra na menor faixa (< 40%).

4.3 Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário compreende os serviços de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos sanitários em unidades apropriadas, bem como a operação, manutenção, custos e controle de qualidade dos efluentes tratados de forma a preservar a qualidade da água dos nossos rios. A figura que segue ilustra o sistema de esgotamento sanitário de uma região.



Figura 3 – Sistema de Esgotamento Sanitário

Fonte: SABESP (2010)

O quadro a seguir permite identificar uma caracterização geral dos sistemas de esgoto no Brasil.

Quadro 4 – Caracterização Geral de Esgoto no Brasil

Informações	Unidade	Valor
Quantidade de ligações de esgotos	unid.	18.996.664
Extensão da rede de esgotos	km	192.058
Volume de esgoto coletado	mil m ³	4.018.386
Volume de esgoto tratado	mil m ³	2.657.998

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2008), o sistema de esgotamento sanitário, em uma comparação dos dados de 2008 com os de 2007, constatam-se que passaram a atender 905 mil novas ligações (acréscimo de 5,0%); as redes de esgotos cresceram cerca de 7,8 mil quilômetros (acréscimo de 4,2%); o volume de esgotos coletado teve crescimento de 3,4%; enquanto que no volume de esgoto tratado o crescimento foi de 8,8%.

Houve um maior crescimento dos sistemas de esgotos comparativamente aos de água, assim como uma boa evolução do volume de esgotos tratados, sinalizando prioridade para este que é um dos maiores desafios do setor de saneamento brasileiro, ou seja, a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários gerados no país.

Ainda segundo dados do SNIS 2008, o quadro a seguir apresenta os valores médios dos índices de atendimento dos sistemas de esgoto, de acordo com as regiões geográficas brasileiras.

Quadro 5 – Níveis de Atendimento de Esgoto no Brasil

Regiões	Coleta Esgoto Total (%)	Coleta Esgoto Urbano (%)	Índice de Tratamento dos Esgotos Gerados Total (%)
Norte	5,6	7,0	11,2
Nordeste	18,9	25,6	34,5
Sudeste	66,6	72,1	36,1
Sul	32,4	38,3	31,1
Centro-Oeste	44,8	49,5	41,6
Brasil	43,2	50,6	34,6

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

Os índices médios nacionais de atendimento da população total (urbana + rural) identificados pelo SNIS em 2008 foram de 43,2% para a coleta de esgotos. Considerando somente a população urbana, um índice médio nacional de 50,6% para coleta de esgotos. Quanto ao tratamento do volume de esgotos gerados, o índice médio de todo o conjunto participante do SNIS em 2008 foi de 34,6%, representando um bom acréscimo de 2,1 pontos percentuais em relação a 2007.

O quadro a seguir apresenta a população atendida e o índice de atendimento de esgoto no estado de Santa Catarina.

Quadro 6 – População Atendida e Índice de Atendimento em Santa Catarina

População/ índice de	Rede Coletora de
----------------------	------------------



Atendimento	Esgoto
População Total (hab)	5.409.950
População Urbana (hab)	4.145.772
População Total Atendida (hab)	524.061
População Urbana Atendida (hab)	492.387
Índice de Atendimento Total (%)	9,69
Índice de Atendimento Urbano (%)	11,88

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

A figura que segue representa o índice de atendimento total de coleta de esgoto, distribuído por faixas percentuais, segundo os estados brasileiros.

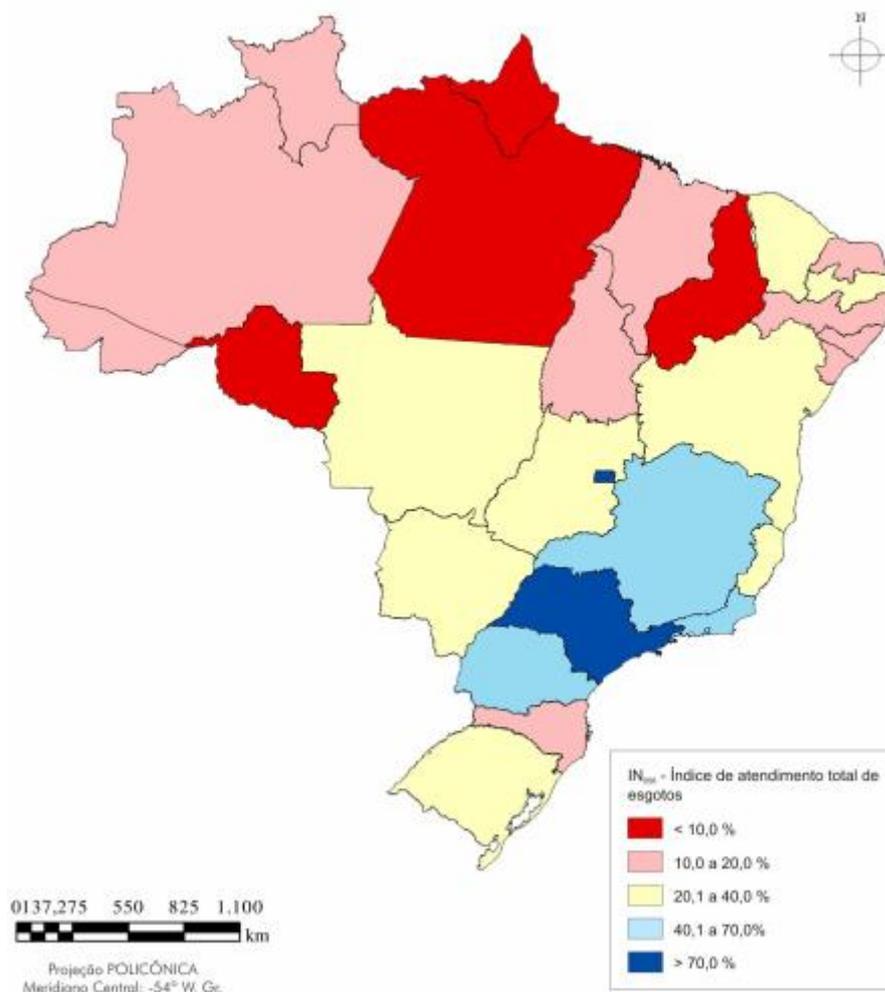


Figura 4 – Representação Espacial do Índice de Atendimento Total de Coleta de Esgoto, Distribuído por Faixas Percentuais, Segundo os Estados Brasileiros

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

Quanto ao índice de atendimento total com coleta de esgoto, o estado de Santa Catarina se encontra na faixa de 10,1 a 20%, junto com mais 10 estados

brasileiros. Os dois casos com melhores índices (> 70%) foram o estado de São Paulo e o Distrito Federal. Enquanto que na pior faixa situaram-se 4 estados: Rondônia, Pará, Amapá e Piauí.

4.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreendem os serviços de coleta, transporte, tratamento, valorização (reciclagem, reuso, compostagem, geração de energia pela queima) e destinação.

Segundo a NBR 10004/04 – “Resíduos Sólidos – Classificação”, resíduos sólidos são todos aqueles resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos que resultam da atividade da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços de varrição ou agrícola. Incluem-se lodos de estações de tratamento de água e esgoto, resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, e líquidos que não podem ser lançados na rede pública de esgotos, em função de suas particularidades.

4.4.1 Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em 2007, através de um sistema de amostragem dos municípios brasileiros, forneceu dados sobre o atendimento da população brasileira por serviços de coleta regular de resíduos, apresentando razoável cobertura, com a média da amostra chegando a 98,8%, conforme o quadro a seguir.

Quadro 7 – Taxas de Cobertura do Serviço de Coleta de RDO em Relação à População Urbana, Segundo Porte dos Municípios do Brasil

Faixa Populacional	Quantidade de	Taxa de cobertura coleta domiciliar	Taxa de cobertura coleta domiciliar	Taxa de cobertura coleta domiciliar
--------------------	---------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

43

	municípios	Mínimo (%)	Máximo (%)	Médio (%)
1	79	60,1	100,0	98,7
2	70	70,1	100,0	97,8
3	71	78,9	100,0	98,1
4	70	85,2	100,0	99,4
5	12	92,8	100,0	99,4
6	2	100,0	100,0	100,00
Total	304	60,1	100,0	98,8

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2007)

Quadro 8 – Faixas de Porte Populacional

Faixa	1	2	3	4	5	6
Número de Habitantes	Até 30.000	30.001 até 100.000	100.001 a 250.000	250.001 a 1.000.000	1.000.001 a 3.000.000	mais de 3.000.000

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2007)

A figura que segue apresenta a taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos domésticos) em relação a população urbana, da região sul do Brasil. Esses dados encontram-se incompletos, pelo fato de alguns municípios não fornecerem essa informação ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

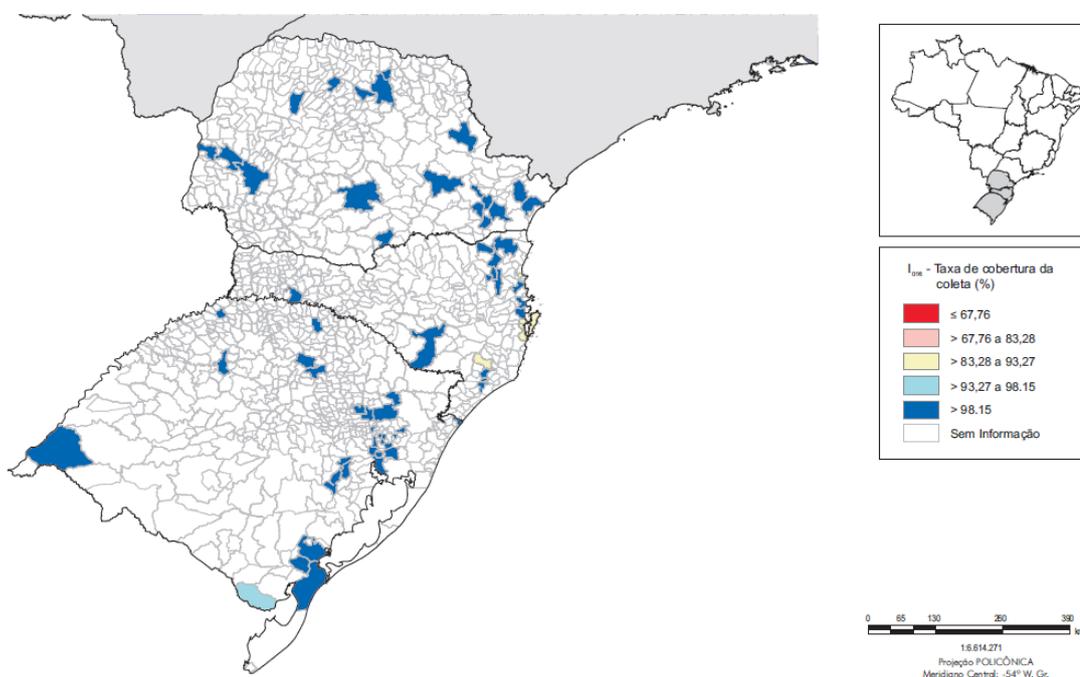


Figura 5 – Taxa de Cobertura da Coleta de RDO da Região Sul do Brasil

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2007)

O Ministério Público Catarinense no ano de 2001 verificou a necessidade urgente de instituir um programa especial de proteção das áreas degradadas pela deposição irregular de resíduos sólidos no Estado de Santa Catarina, surgindo assim o programa “Lixo Nosso de Cada Dia”.

O programa apresenta como objetivo estimular a articulação necessária entre o Ministério Público e os órgãos responsáveis pela proteção ambiental, com vistas a um efetivo trabalho de educação ambiental e implementação de aterros sanitários, usinas de reciclagem ou outras formas de destinação adequada de resíduos sólidos, licenciadas pelo órgão ambiental responsável, bem como fiscalização, proteção e recuperação das áreas já degradadas.

Segundo informações da Companhia de Polícia de Proteção Ambiental, no Estado de Santa Catarina, em 2001, 56% dos municípios, depositavam os resíduos sólidos em lixões a céu aberto; 5% em usina de compostagem; 27% em aterros sanitários; 7% de recolhimento privado; 4% em usinas de reciclagem; 1% em lixão industrial; e, 2% não possuem nenhum tipo de coleta (MINISTÉRIO PÚBLICO CATARINENSE, 2001).

Passados mais de sete anos do início do Programa, o estado de Santa Catarina apresenta-se em condição de destaque no cenário nacional, sendo que nenhum município dispõe seus resíduos domésticos em locais inapropriados.

4.4.2 Processamento de Resíduos Sólidos

Unidades de processamento de resíduos sólidos é toda e qualquer instalação – dotada ou não de equipamentos eletromecânicos, em que quaisquer tipos de resíduos sólidos urbanos sejam submetidos a alguma modalidade de processamento (GIACOMINI; BEM; BAINGO, 2010).

Os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, a contar pelas experiências de consórcios em implantação, dizem respeito a cada município em particular. Já as unidades de processamento podem atender a mais de um município, assim como pode um município não ter nenhuma unidade de processamento ou mesmo exportar resíduos para mais de uma unidade, situadas em municípios vizinhos ou não.

Segundo SNIS (2007), constam 834 unidades de processamento de resíduos sólidos cadastradas no país.

O quadro a seguir apresenta a distribuição, segundo Estados, das unidades de processamento cadastradas. Nas colunas ao lado, as quantidades de municípios e respectivas populações urbanas informam sobre o alcance obtido pelo conjunto cadastrado.

Quadro 9 – Quantidades de Unidades de Processamento de Resíduos Sólidos Cadastradas, Municípios e Habitantes Urbanos

Estados	Unidades Cadastradas		Municípios		População Urbana	
	Unidade	(%)	Municípios	(%)	(hab.)	(%)
Acre	5	0,6	3	0,9	336.181	0,4
Alagoas	6	0,7	3	0,9	1.073.251	1,3
Amapá	3	0,4	2	0,6	336.210	0,4
Amazonas	5	0,6	5	1,5	1.809.100	2,1
Bahia	48	5,8	18	5,5	5.053.063	5,9
Ceará	22	2,6	9	2,7	3.271.750	3,8
Distrito Federal	12	1,4	1	0,3	2.348.566	2,7
Espírito Santo	18	2,2	8	2,4	1.709.787	2,0
Goiás	23	2,8	12	3,7	2.625.760	3,1
Maranhão	19	2,3	14	4,3	1.697.150	2,0
Mato Grosso	18	2,2	9	2,7	1.116.940	1,3
Mato Grosso do Sul	18	2,2	5	1,5	1.050.050	1,2
Minas Gerais	123	14,7	46	14,0	7.876.247	9,2
Pará	17	2,0	11	3,4	2.136.325	2,5
Paraíba	18	2,2	8	2,4	1.185.438	1,4
Paraná	56	6,7	22	6,7	4.577.563	5,4
Pernambuco	20	2,4	11	3,4	3.443.867	4,0
Piauí	26	3,1	17	5,2	1.124.258	1,3
Rio de Janeiro	43	5,2	12	3,7	10.889.604	12,7
Rio Grande do Norte	18	2,2	11	3,4	1.409.466	1,6
Rio Grande do Sul	69	8,3	25	7,6	4.314.464	5,0
Rondônia	8	1,0	6	1,8	572.637	0,7
Roraima	2	0,2	1	0,3	246.156	0,3
Santa Catarina	35	4,2	13	4,0	2.082.660	2,4
São Paulo	182	21,8	42	12,8	21.963.814	25,7
Sergipe	8	1,0	7	2,1	830.199	1,0
Tocantins	12	1,4	7	2,1	455.861	0,5
Total	834	100,0	328	100,0	85.536.367	100,0

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2007)

A figura que segue ilustra a distribuição das unidades de processamento em cada estado do Brasil.

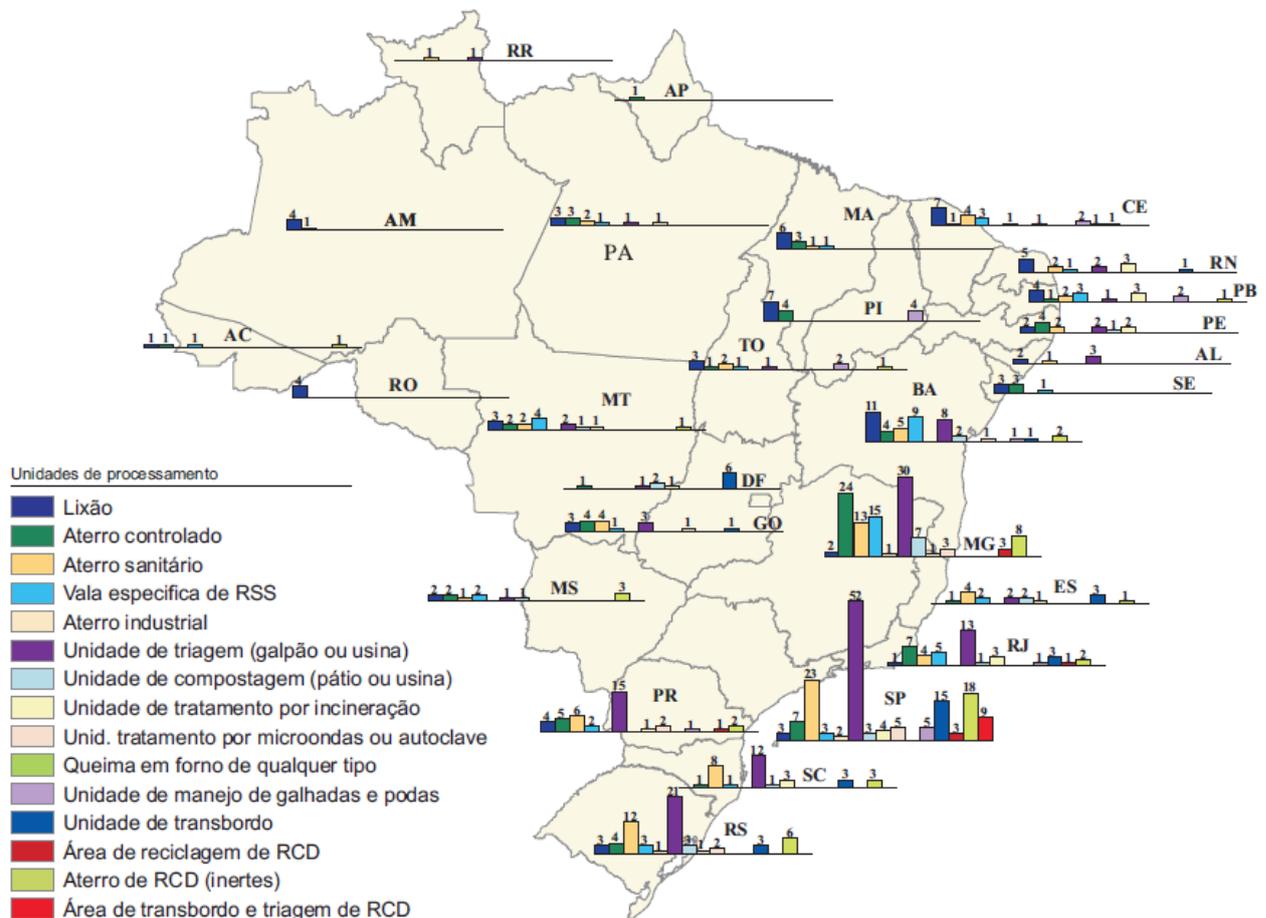


Figura 6 – Quantidades de Unidades de Processamento de Resíduos Sólidos Cadastradas
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2007)

4.5 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais compreendem as estruturas de coleta e afastamento das águas de chuva incluindo bocas de lobo, tubulações, galerias, valas de drenagem, pequenos canais, córregos, ribeirões e áreas inundáveis.

O processo de urbanização no Brasil, nos últimos anos, se deu com o crescimento maior das cidades médias e um crescimento menor das metrópoles. A população urbana brasileira, hoje, é da ordem de 80% contra uma urbanização na década de 40 a 50 abaixo de 40%. Tal processo de urbanização no Brasil foi, em

grande parte, desordenado e falho na previsão da população total. O problema da drenagem está muito associado à questão da urbanização (PARKINSON *et al.*, 2003).

A figura a seguir apresenta os municípios com serviços de drenagem urbana, segundo os estratos populacionais

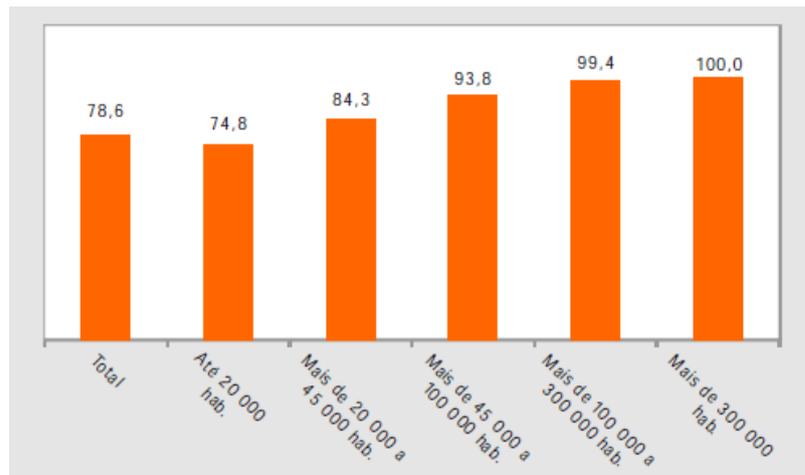


Figura 7 – Municípios com Serviços de Drenagem Urbana
Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (2000)

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) desenvolvida pelo IBGE (2000), independentemente do tamanho da extensão da rede e de sua eficiência, 78,6% dos municípios brasileiros tem serviços de drenagem urbana. A análise deste dado, pelo porte populacional dos municípios, revela que a existência dos serviços de drenagem varia segundo o tamanho da população. Nos municípios com até 20 mil habitantes, em 74,8% existe rede de drenagem. Na medida em que o porte populacional cresce, a proporção do serviço aumenta, chegando a 100% nos municípios com mais de 300 mil habitantes. Os 66 municípios com mais de 300 mil habitantes correspondem a apenas 1,6% do total de municípios. Cabe observar que as maiores deficiências neste tipo de serviço ainda se encontram nos municípios com porte populacional abaixo de 45 mil habitantes.

A figura a seguir apresenta os municípios com serviços de drenagem urbana, segundo as grandes regiões.

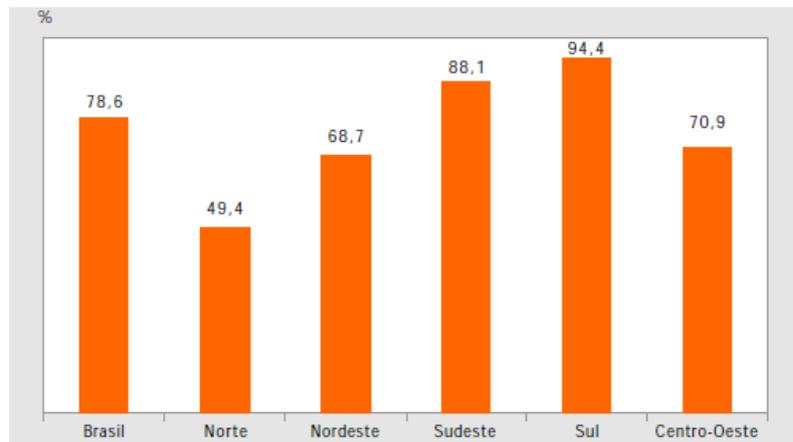


Figura 8 – Municípios com Serviços de Drenagem Urbana
Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (2000)

Analisando os serviços de drenagem das grandes regiões do Brasil, pode-se observar que a distribuição de rede de drenagem é mais favorável às áreas mais desenvolvidas. No caso da Região Sul, 94,4% dos municípios possuem rede de drenagem urbana. No Sudeste, onde se concentra mais da metade da população nacional, é possível encontrar rede de drenagem em 88,1% dos municípios. A Região Norte é aquela com menor proporção de municípios com rede de drenagem, 49,4%.

A figura que segue ilustra a distribuição dos municípios no Brasil que sofreram inundações ou enchentes.



Figura 9 – Municípios no Brasil que Sofreram Inundações ou Enchentes

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (2000)

Quadro 10 – Municípios que sofreram Inundações ou Enchentes

Grandes Regiões	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Total de municípios	5.507	449	1.787	1.666	1.159	446
Municípios que sofreram inundações/enchentes	1.235	57	238	539	356	45

Fonte: IBGE (2000)

Quadro 11 – Municípios que Sofreram Inundação ou Enchentes com os Fatores Agravantes

Fatores Agravantes	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Dimensionamento inadequado de projeto	339	8	63	166	92	10
Obstrução de bueiro e boca de lobo	631	38	123	260	192	18
Obras inadequadas	345	16	67	145	104	13
Adensamento Populacional	391	16	75	192	95	13
Lençol freático alto	205	13	54	69	58	11
Existência de interferência física	298	8	57	130	91	12
Outros	237	13	26	110	78	10
Sem declaração	3	1	1	1	-	-

Fonte: Parkinson *et al.* (2003)

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICA E AMBIENTAL

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL

5.1 Caracterização do Município

5.1.1 Dados Gerais

O município de Ibicaré está localizado no meio oeste do estado de Santa Catarina, na Microrregião de Joaçaba, integrante da Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense (AMMOC), distando aproximadamente 363 km da capital, Florianópolis.

A figura que segue ilustra a localização do município.



Figura 10 – Localização do Município

Fonte: Wikipédia (2010)

Segundo estimativa do IBGE (2009) o município apresenta extensão territorial de 166,1 km². Seus municípios limítrofes são Tangará, Pinheiro Preto, Herval d'Oeste, Água Doce, Luzerna, Treze Tílias e Iomerê.

A figura que segue apresenta os municípios limítrofes de Ibicaré.



Figura 11 – Municípios Limítrofes

Fonte: Mapa Interativo (2010)

De acordo com a caracterização regional, Ibicaré pertence à região de Joaçaba. A figura a seguir ilustra o estado de Santa Catarina e a região de Joaçaba, onde se encontra o município de Ibicaré.

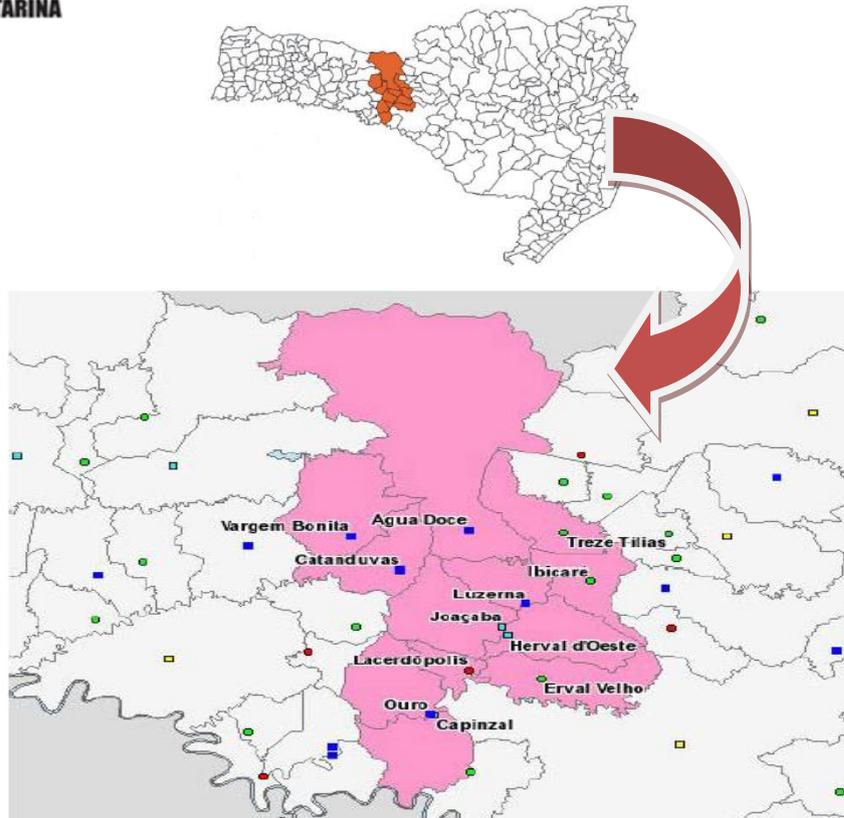


Figura 12 – Região de Joaçaba

Fonte: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional (2003)

O acesso principal ao município de Ibicare se dá a partir da rodovia SC - 303 partindo do município pólo de Joaçaba.



Figura 13 – Acesso ao Município de Ibicaré

Fonte: Google Maps (2010)

O município de Ibicaré apresenta coordenadas de Latitude $27,09^{\circ}$ e Longitude $51,36^{\circ}$, conforme figura a seguir.

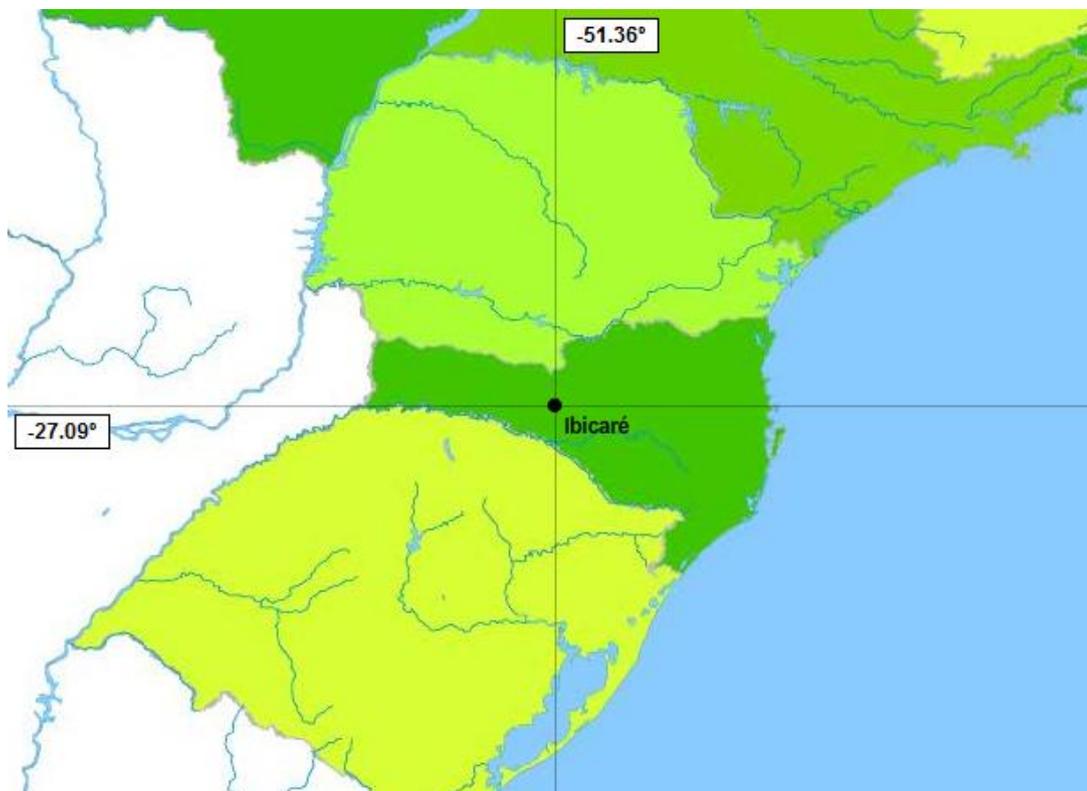


Figura 13 – Localização de Ibicaré

Fonte: IBGE (2008)

5.1.2 Ocupação e Formação Histórica

Antes do ano de 1.900 os habitantes do município de Ibicaré eram indígenas, logo após vieram os habitantes de origem luso-brasileira. O primeiro dono das terras, no ano de 1.922, conforme informações foi o senhor Vitor Raub, quando o povoado chamava-se Barra do São Bento.

Os colonos que lá se instalaram são oriundos, em sua grande maioria, do Rio Grande do Sul e do litoral de Santa Catarina.

Os Gaúchos descendentes de italianos vieram de: Erechin, Carlos Barbosa, Santa Maria, Garibaldi, Bento Gonçalves e Guaporé. Os Catarinenses vieram de Biguaçu, Antonio Carlos Tijucas.

Em 1962 Ibicaré emancipou-se do município de Joaçaba.

5.2 Demografia

A demografia estuda a dinâmica populacional humana. O seu objeto de estudo engloba as dimensões, estatísticas, estrutura e distribuição das diversas populações humanas. Estas não são estáticas, variando devido à natalidade, mortalidade, migrações e envelhecimento (IBGE, 2008).

A análise demográfica centra-se também nas características de toda uma sociedade ou um grupo específico, definido por critérios como a Educação, a nacionalidade, religião e etnia.

5.2.1 Evolução da População

Conforme dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do município de Ibicaré reduziu, entre o período de 1991 a 2009. O quadro a seguir apresenta a população do município nos anos 1991, 1996, 2000, 2007 e 2009.

Quadro 12 – Evolução da População de Ibicaré

Anos	1991	1996	2000	2007	2009
População	3.936	3.782	3.587	3.390	3.312

A figura a seguir ilustra o decréscimo populacional do município de Ibicaré entre os anos de 1991 a 2007. Vale ressaltar que a escala de 0 a 10, da figura abaixo, representa uma escala de porcentagem da população, tendo como base o ano de 1991, que representava uma população de 3.936 (100%), contra uma população de 3.390 habitantes no ano de 2007, portanto 86% da população (IBGE Cidades, 2010).

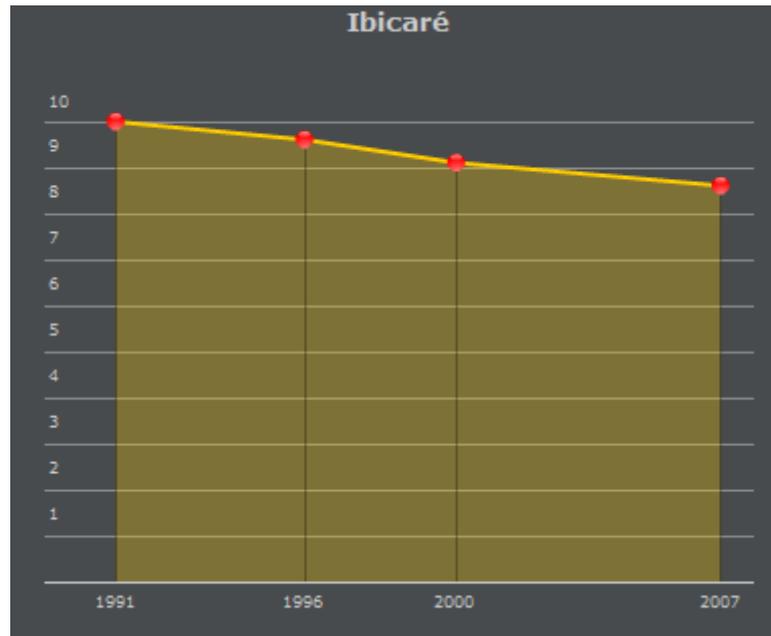


Figura 14 – Evolução Populacional de Ibicaré
Fonte: IBGE Cidades (2008)

5.2.2 População Rural e Urbana

O Município de Ibicaré apresenta características predominantemente rurais, sendo que aproximadamente 53,87% da população total do município habitam na área rural.

Segundo dados do IBGE:

- População Urbana 2009: 1.528 habitantes.
- População Rural 2009: 1.784 habitantes.

5.2.3 Migrações

O movimento de colonização da região Oeste de Santa Catarina foi intensificado somente a partir da década de 1940, sob um modelo fundiário de pequenas propriedades agrícolas. No primeiro momento, a ocupação esteve associada à exploração da madeira, cuja atividade extrativista deu os primeiros impulsos para a fixação de povoadamentos na região. Juntamente com a instalação de novos núcleos de ocupação foram sendo desenvolvidas atividades agropecuárias que, em um curto período de tempo, assumiram o dinamismo econômico da região e a alçaram à posição de maior pólo agroindustrial do estado. Este movimento esteve associado ao estabelecimento das primeiras empresas agroindustriais na região. Pode-se dizer que no decorrer das décadas de 1960 e 1970 a competitividade regional foi construída a partir da relação entre as agroindústrias e a produção agrícola familiar diversificada, apoiados pelo estado.

Este quadro alçou a região Oeste de Santa Catarina ao posto de modelo de desenvolvimento agrário brasileiro. Isto se deu graças à distribuição agrária minifundista e à relativa distribuição de renda, existente entre os produtores.

No entanto, os anos 1980 e 1990 são marcados por dificuldades crescentes à manutenção da produção agrícola sob os moldes em que foi desenvolvida na região Oeste de Santa Catarina. Por um lado, fatores estruturais deram início a um processo de desarticulação entre o complexo agroindustrial e os agricultores minifundistas integrados. Por outro lado, e de maneira mais ampla, alguns fatores podem ser apontados para uma crescente descapitalização dos pequenos produtores, cujo principal resultado tem sido a diminuição progressiva da renda familiar provinda das atividades agrícolas.

O movimento migratório observado no Oeste catarinense está diretamente relacionado às transformações na estrutura produtiva regional. Estas transformações desagregam progressivamente a agricultura familiar como principal fonte de renda e emprego na região, sem a contrapartida de desenvolver formas alternativas para a ocupação dos contingentes de mão-de-obra excluídos.

O desenvolvimento regional em escalas diferenciadas pode ser apontado como um dos maiores dinamizadores do processo migratório por decorrência do desenvolvimento capitalista tendo como base dois fatores:

- Fatores de mudança;
- Fatores de estagnação.

De qualquer forma, a problemática da formação progressiva de populações marginalizadas, cuja causa preponderante tem sido apontada como um dos efeitos

perversos de altas taxas de emigração levou muitos investigadores a propor meios de diminuir os condicionantes a estes fluxos através da interrupção da modernização produtiva, principalmente a agrícola.

No que se refere aos efeitos da direção dos fluxos migratórios sobre a estrutura social das regiões de expulsão, deve ser feita uma importante observação, tanto os fatores de expulsão quanto os de atração têm efeitos diferenciados no que se refere aos diversos grupos sociais e, algumas vezes, provocam reações contraditórias. Isso quer dizer que deve ser assumido o entendimento de que as diferentes classes sociais não são expostas da mesma forma, aos mesmos fatores.

Somente no século XX Santa Catarina tem a definição de seu espaço territorial e, conseqüentemente, de sua configuração sócio-espacial. No ano de 1916 é firmado o Acordo de Limites que estabelece os limites nacionais e internacionais do estado. Dos atuais 95.442,9 km² que compõem a área geográfica catarinense, 29,8% foram somados a partir de 1916.

Pode-se dizer que no século XX não é mais a imigração estrangeira o grande fator de crescimento populacional no estado de Santa Catarina, pois o ingresso de imigrantes europeus é de pequena expressão. Sem embargo, neste século a dinâmica demográfica catarinense está diretamente relacionada ao seu próprio crescimento vegetativo e ao deslocamento de migrantes provenientes principalmente do Rio Grande do Sul. Desta forma, no século XX a ocupação e o povoamento de Santa Catarina não são realizados no sentido Leste-Oeste, ou seja, do litoral em direção ao interior, mas sim, pelos meridianos, com fluxos provindos do Sul (Rio Grande do Sul) e do Norte (Paraná) (MIRA, 2000, p.127).

A região Oeste de Santa Catarina foi a última área a ser colonizada no estado. A extração da madeira foi a primeira atividade econômica a dar impulso ao deslocamento populacional para esta área. Se fôssemos desenhar um mapa da temporalidade da ocupação da região Oeste catarinense, segundo o modelo monetarizado que é instituído no início do século XX, partiríamos do Vale do Rio do Peixe, seguiríamos o Rio Irani, o Rio Chapecó e por último finalizaríamos no Extremo-Oeste, na fronteira com a Argentina. Pode-se dizer que as terras dessa região foram primeiramente ocupadas por caboclos e bugres, que posteriormente eram substituídos por migrantes provindos principalmente do Rio Grande do Sul (descendentes de alemães, italianos e poloneses, ou seja, segunda ou terceiras gerações de migrantes europeus).

Desde o princípio de sua colonização a região Oeste de Santa Catarina apresenta a peculiar característica de que suas terras foram colonizadas segundo

um modelo minifundiário de estrutura agrária. A produção agropecuária da região se baseou em culturas diversificadas, como o cultivo de produtos básicos (milho, arroz, feijão) e a criação de animais de serviço e de consumo, como suínos e aves. A existência dessa estrutura agrária minifundista, que em pouco tempo se tornou o centro dinâmico da economia da região, possibilitou a implantação baseadas no sistema de integração agroindustrial.

Importante etapa na consolidação de Santa Catarina, e em especial, do Oeste catarinense como pólo produtor de produtos agropecuários, foi o processo de modernização da agricultura ali desenvolvido. A existência de uma produção familiar dinâmica já articulada ao processo de agro industrialização, aliada a uma importante estrutura de suporte técnico montada pelo estado e ao importante parque agroindustrial catarinense, que no período já se encontrava em expansão, foram os principais fatores que elevaram a região á condição de liderança na produção e comercialização de produtos agropecuários. Os efeitos desta trajetória regional estão presentes na estrutura ocupacional da região até os dias atuais.

O setor primário é preponderante na região, sendo que a maioria dos municípios ainda mantém sua base produtiva assentada no mundo rural. A produção pecuária predominante é a de suínos e aves, e, entre os principais produtos agrícolas, se destacam o milho, o arroz, o feijão, a mandioca, a soja, o fumo e algumas frutíferas. Vale ressaltar que muitos desses itens estão inseridos em outras cadeias produtivas, como por exemplo, o milho e a soja, que são os principais componentes para a fabricação da ração de aves e suínos, que por sua vez são o principal insumo das agroindústrias processadoras de alimentos. De qualquer forma, o Oeste é a principal região de produção agroalimentar do estado.

O setor secundário, articulado às agroindústrias e às madeireiras, apresenta relativo dinamismo na região. Em termos de emprego, o setor industrial emprega cerca de 12% do total de postos de trabalho deste segmento produtivo no estado.

O setor terciário é o de menor dinamismo na região, devido às características predominantemente agrárias da maioria dos municípios do Oeste. Somente nas cidades pólo o comércio atinge relativa proporção, como por exemplo, em Chapecó, Videira, Caçador e Concórdia.

De qualquer forma, é importante destacar que a região Oeste de Santa Catarina, apesar de sua ocupação datar de meados do século XX, apresentou elevados índices de crescimento populacional somente até a década de 1970. Para corroborar esta afirmação podemos observar a participação da região Oeste em relação à população total de Santa Catarina. No ano de 1970 aquela região atinge

sua maior participação relativa no total do estado, com 26,3% da população de Santa Catarina, diminuindo paulatinamente sua participação nas décadas seguintes: 24,4% em 1991 e, em 2000, atingindo apenas 20,93% do total do estado. Estes números não constituem fruto apenas de uma diminuição relativa da taxa de fertilidade desta região, pois os dados demográficos demonstram o contrário, que esta diminuição é fruto de movimentos migratórios em direção a novas áreas.

Quando analisada de forma agregada, a mesorregião Oeste apresenta uma dinâmica demográfica inferior a do estado de Santa Catarina. Seu crescimento populacional foi da ordem de 3,08%, no período de 2000 a 2004, caracterizando-se pela evasão populacional de 28.026 habitantes no decorrer destes anos. Chama a atenção o fato de que até o fim da década de 1970 a tendência demográfica do Oeste catarinense era expansiva, sendo que a inversão do fluxo ocorreu no início da década de 1980. Apesar dos números serem menos expressivos do que os apresentados atualmente, neste período esta região se configura como uma área emissora de migrantes.

5.2.4 Taxas de Crescimento Populacional

Como citado anteriormente, segundo dados do IBGE, há um decréscimo populacional no Município de Ibicaré. Tal constatação teve como base o censo de 2000, onde a população era estimada em 3.587 habitantes e na estimativa de 2007, com 3.390 habitantes. Nas projeções para o ano 2009, observa-se uma redução na população total passando esta para 3.458 habitantes.

Quadro 13 – Estimativa Populacional

Taxas de Crescimento Geométrico - IBGE (%aa)

91/96	96/00	00/07	07/09	91/00	00/09	91/09
-0,8	-1,31	-0,80	-1,16	-1,03	-0,88	-0,95

Fonte: IBGE (2010)

Devido aos valores das taxas de crescimento do município apresentarem-se negativas, será mantida a população constante do ano de 2009 até o ano de 2030, conforme o quadro a seguir:

Quadro 14 – Estimativa Populacional

ANO	População Estimada (hab)
2009	3.312
2010	3.312
2011	3.312

2012	3.312
2013	3.312
2014	3.312
2015	3.312
2016	3.312
2017	3.312
2018	3.312
2019	3.312
2020	3.312
2021	3.312
2022	3.312
2023	3.312
2024	3.312
2025	3.312
2026	3.312
2027	3.312
2028	3.312
2029	3.312
2030	3.312

A evolução populacional ora apresentada compreende uma estimativa preliminar, devendo esta ser revista no desenvolvimento da Fase III – Proposições do Plano Municipal de Saneamento Básico.

5.2.5 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica

Com uma projeção populacional para ano de 2009 de 3.312 habitantes e uma área de 166,1 km², Ibicaré conta com uma densidade demográfica de 20 hab/km².

A figura a seguir apresenta a faixa de densidade demográfica dos municípios de Santa Catarina.

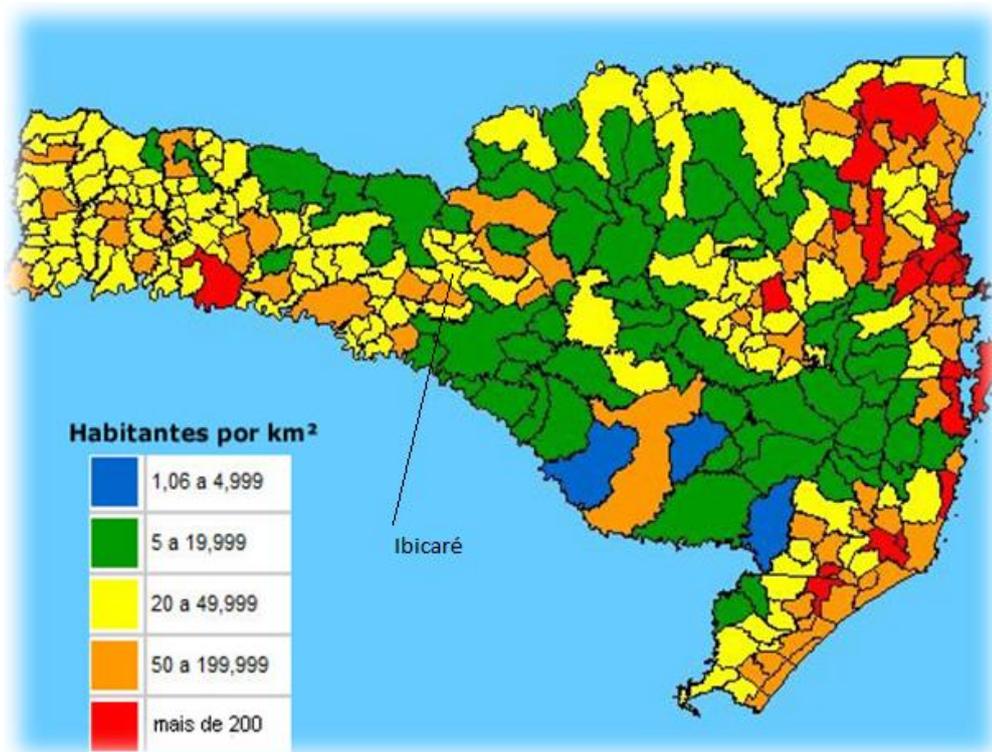


Figura 15 – Densidade Demográfica do Estado de Santa Catarina

Fonte: Ministério Público (2009)

5.3 Atividades Produtivas

O município de Ibicaré possui atividades econômicas nos setores primário, secundário, terciário (comércio) e terciário (serviço). Segundo o IBGE o município em 2007 alcançou PIB per capita de R\$ 11.020,00. A figura a seguir ilustra a configuração setorial do município.

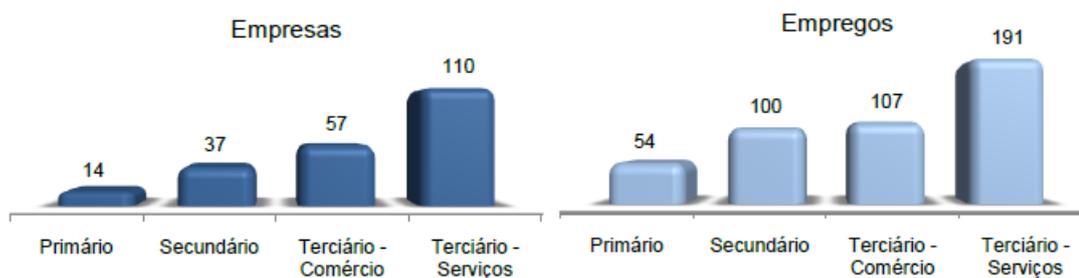


Figura 16- Número de empresas e empregos formais e Ibicaré, segundo setor – 2008
 Fonte: Resultados elaborados pelo SEBRAE/SC com base em dados do MTE - apoiados na Relação Anual de Informações Sociais *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).

5.3.1 Agropecuária

O setor agropecuário possui destaque para o plantio de milho e para a criação e aves e gado leiteiro. O sistema integrado com as agroindústrias proporciona parcerias dos criadores de gado leiteiro com a empresa Tirol O Produto Interno Bruto (valor adicionado) da agropecuária é R\$ 13.652.000,00.

A Demonstração do Valor Adicionado tem a função de divulgar e identificar o valor da riqueza gerada pela entidade é, portanto, o quanto a entidade contribuiu para a formação do Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Os quadros abaixo apresentam os produtos da pecuária, lavoura permanente, lavoura temporária e extração vegetal e silvicultura do município de Ibicaré no ano de 2008.

Quadro 15 – Pecuária no Município de Ibicaré

Produtos	Quantidades	Produtos	Quantidades
Bovinos	9.810 cabeças		
Equinos	48 cabeças	Vacas	2.010 cabeças
Suínos	35.700 cabeças	Ovinos tosquiados	175 cabeças
Caprinos	75 cabeças	Leite de vaca	7.638 mil litros
Ovinos	408 cabeças	Ovos de galinha	393 mil dz
Galos, frangos e pintos	708.000 cabeças	Mel de abelha	4.000 kg
Galinhas	48.000 cabeças	Lã	360 kg

Fonte: IBGE (2008)

Quadro 16 – Lavoura Permanente no Município de Ibicaré

Quantidade	Valor	da	Área	Área	Rendimento
------------	-------	----	------	------	------------

	Produzida (ton.)	Produção (mil reais)	Plantada (ha)	Colhida (ha)	Médio (kg/ha)
Erva Mate	172	27	65	43	4.000
Laranja	140	15	20	20	7.000
Pêssego	84	67	7	7	12.000
Tangerina	43	6	6	6	7.166
Uva	150	150	15	15	10.000

Fonte: IBGE (2008)

Quadro 17 – Lavoura Temporária no Município de Ibicaré

	Quantidade Produzida (ton.)	Valor da Produção (mil reais)	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Rendimento Médio (kg/ha)
Amendoim	2	3	3	2	1.000
Arroz	25	14	10	10	2.500
Cana de Açúcar	1.296	88	72	72	18.000
Cebola	100	60	10	10	10.000
Feijão	42	95	28	28	1.500
Fumo	33	177	20	20	1.650
Mandioca	1.050	105	70	70	15.000
Milho	26.400	10.111	4.000	4.000	6.600
Soja	18	13	10	10	1.800
Trigo	50	23	28	28	1.785

Fonte: IBGE (2008)

Quadro 18 – Extração Vegetal e Silvicultura no Município de Ibicaré

Produtos	Quantidade Produzida	Valor da Produção (mil reais)
Erva Mate	230 ton.	60
Pinhão	11 ton.	13
Madeiras - lenha	19.600 m ³	784
Produtos da Silvicultura – madeira em tora	2.900 m ³	252
Produtos da Silvicultura – madeira em tora para papel e celulose	600 m ³	33
Produtos da Silvicultura – madeira em tora para outras finalidade	2.300 m ³	219

Fonte: IBGE (2008)

5.3.2 Indústria

De acordo com a figura do item 5.3, o setor secundário, o qual se encontram as indústrias do município, possui 37 estabelecimentos, gerando 100 empregos

67

formais. O município de Ibicaré possui indústrias de móveis, erva mate, beneficiamento de madeiras e ainda possui atividades na construção civil. As indústrias do município possuem Produto Interno Bruto (valor adicionado) de R\$ 4.220.000,00.

5.3.3 Comércio e Serviços

Ainda de acordo com a figura do item 5.3, nota-se que o segmento mais representativo em número de empresas no município é o de prestação de serviços, com um número total de 110 estabelecimentos e geração de 191 empregos formais. O segundo segmento mais representativo é o do comércio, com um total de 57 estabelecimentos, gerando 107 empregos formais. O Produto Interno Bruto (valor adicionado) dos serviços é de R\$ 17.309.000,00.

5.3.4 Estatísticas Financeiras

Os gráficos abaixo contêm informações sobre finanças públicas do município de Ibicaré, disponibilizados pelo Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina.

Os gráficos apresentam as receitas e despesas do município e do estado de Santa Catarina.

Os valores referentes às receitas englobam: receita corrente, receita tributária, IPTU (valor total da arrecadação de imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana, de competência dos municípios), IRRF (Imposto de Renda Retido nas Fontes sobre os Rendimentos do Trabalho), ISS (valor total da arrecadação de imposto sobre serviço de qualquer natureza de competência dos municípios), ITBI (valor total da arrecadação de impostos sobre transmissão “inter vivos” de bens imóveis e de direitos reais sobre imóveis de competência municipal, incide sobre o valor venal dos bens ou direitos transmitidos ou cedidos), taxas, contribuições de melhorias, receita de contribuições, receita agropecuária, industrial, serviços, transferências correntes, ICMS (valor da arrecadação de receita de transferência da participação de municípios na arrecadação do imposto sobre a circulação de mercadorias e prestação de serviço pelo estado), FPM (valor total das receitas recebidas através de cota-parte do fundo de participação dos municípios), outras receitas correntes, receita de capital, operação de crédito, alienação de bens, amortização de empréstimos, transferência de capital e outras receitas de capital.

Os valores referentes às despesas englobam: despesa com função legislativa, judiciária, essencial à justiça, administração, planejamento, agricultura, organização agrária, comunicações, defesa nacional e segurança pública, desenvolvimento regional, educação e cultura, direitos da cidadania, energia e recursos minerais, habitação e urbanismo, indústria, comércio e serviço, relações

exteriores, saúde e saneamento, gestão ambiental, ciência e tecnologia, trabalho, assistência social, previdência social, transporte, esporte e lazer e encargos especiais.

Os dados financeiros estão expressos em valores nominais e atualizados. A atualização é feita com base na variação do IGP - DI da Fundação Getúlio Vargas.

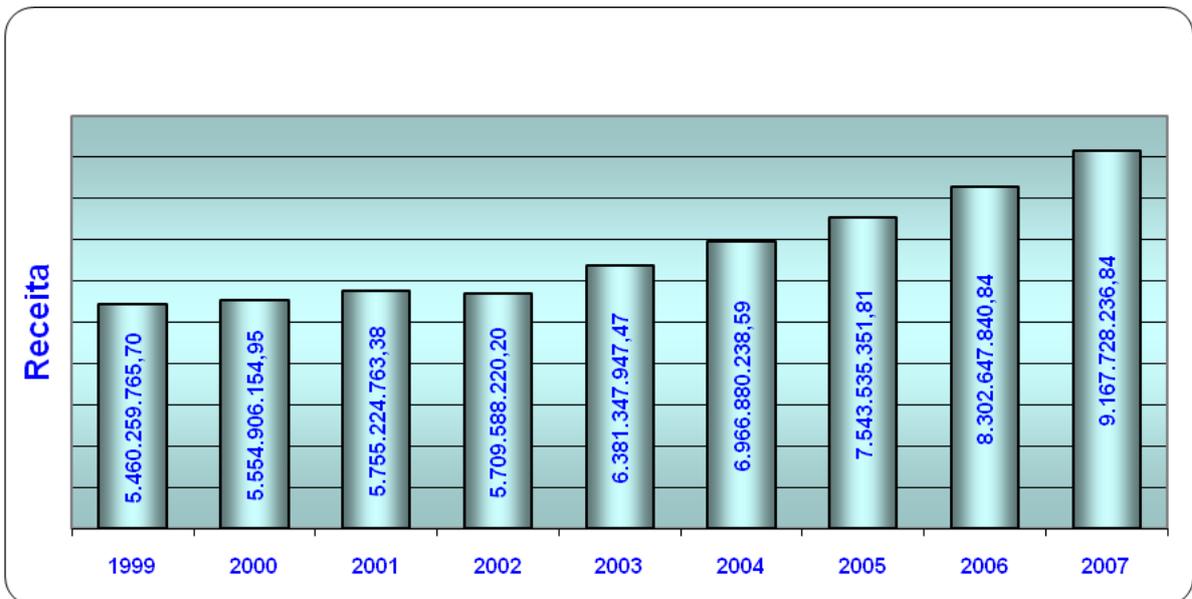


Figura 17 – Evolução da Receita Orçamentária de Todos os Municípios de SC

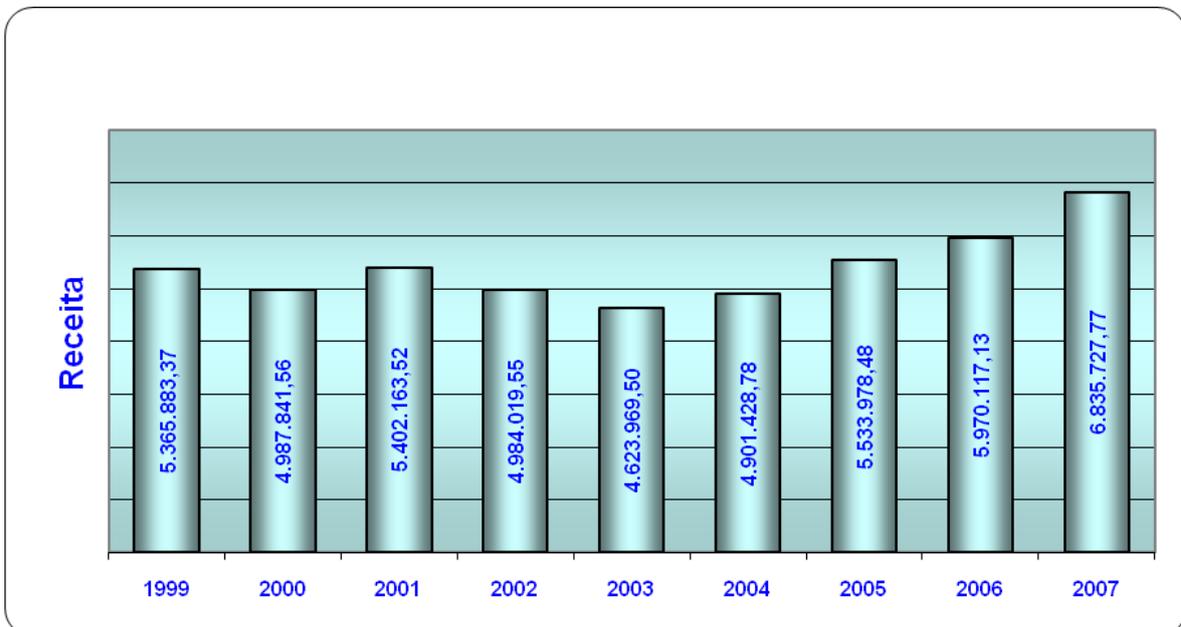


Figura 18 – Evolução Orçamentária de Ibicaré

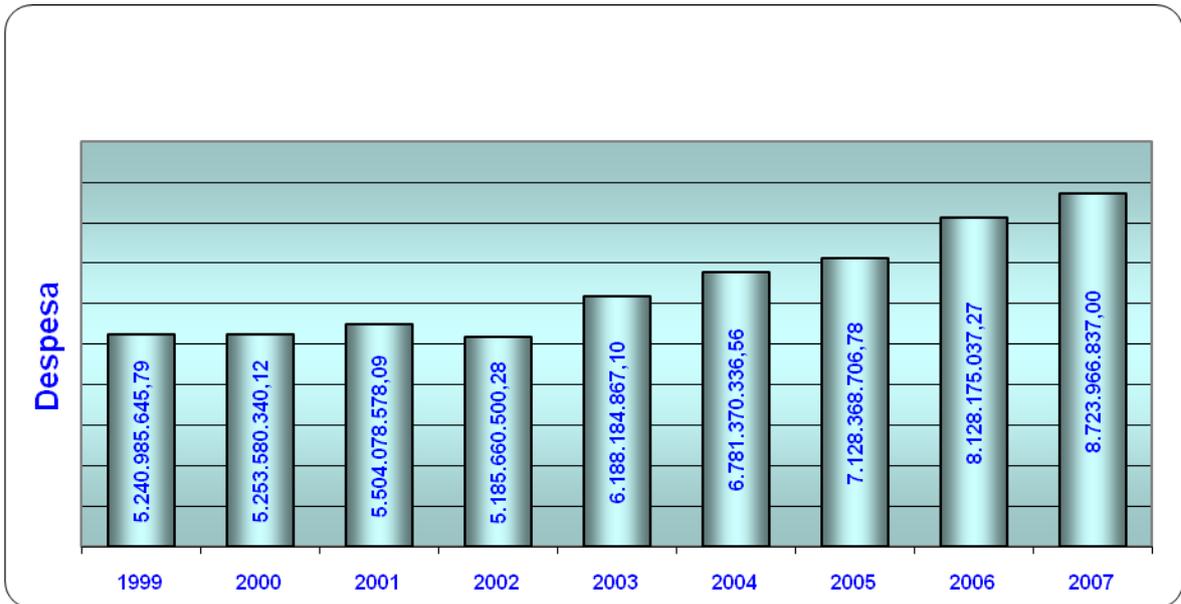


Figura 19 - Evolução da Despesa Orçamentária de Todos os Municípios de SC

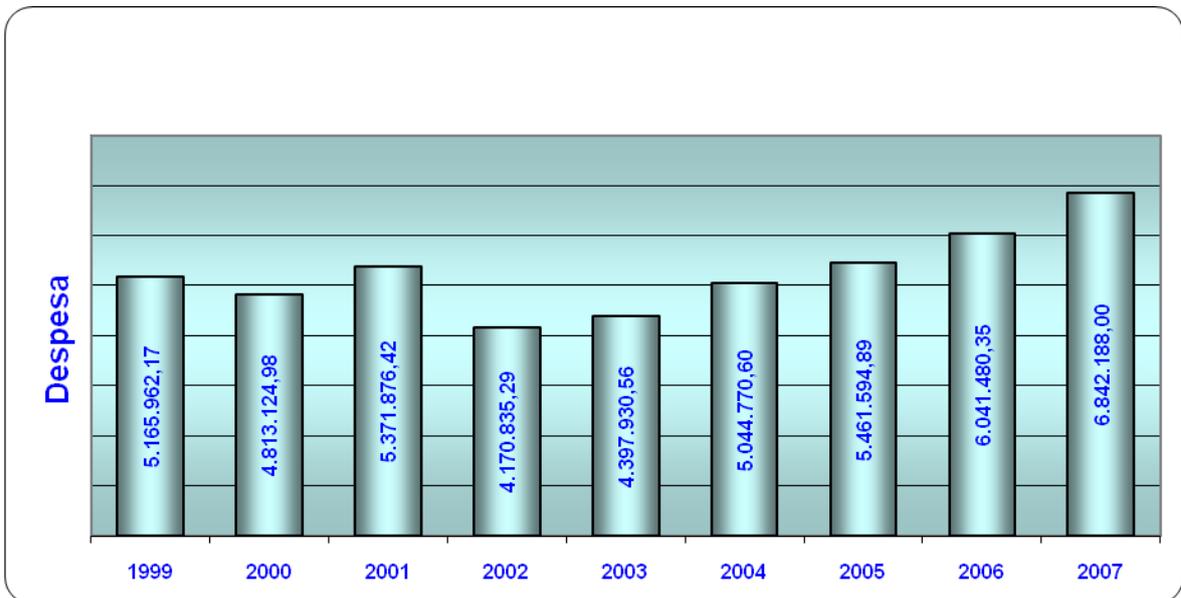


Figura 20 - Evolução da Despesa Orçamentária de Ibiracé

5.4 Infraestrutura

5.4.1 Energia

A energia utilizada no Município de Ibicaré provém, basicamente, de duas Usinas Hidrelétricas, localizadas nos municípios de Itá e Foz do Iguaçu (Itaipú) e uma Usina Termoeletrica localizada no município de Tubarão (Jorge Lacerda). Estas Usinas são interligadas no Município de Xanxerê e sua energia distribuída para a região.

Segundo a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Integração ao MERCOSUL - SDE, *apud* Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR, em 2001 o consumo total anual de energia elétrica no município de Ibicaré foi de 4.252.717 Kw/h, para o número total de consumidores de 1.291, a média de consumo anual per capita foi de 3.294 Kw/h.

5.4.2 Transportes

De acordo com a figura a seguir pode-se observar que, dos veículos existentes no município de Ibicaré, a maior porcentagem é de automóveis (57.5%), seguido de motocicletas (20,9%). No estado de Santa Catarina e no Brasil o número de automóveis e motocicletas também é o maior encontrado.

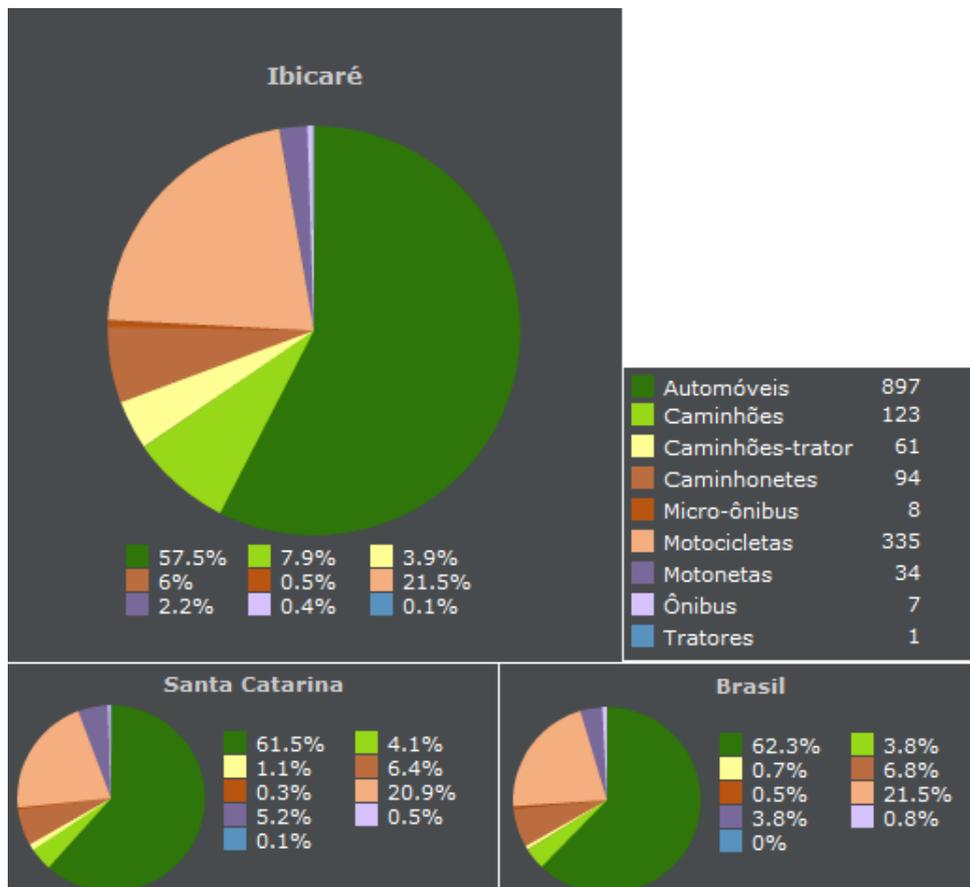


Figura 21 – Frota de Veículos de Ibicaré, Santa Catarina e Brasil

Fonte: IBGE (2008)

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Ibicaré, o município possui transporte escolar. Este serviço é realizado pela prefeitura e por empresas terceirizadas. As empresas terceirizadas que prestam o serviço para o município estão listadas a seguir:

- Transportes Ibicaré Ltda
- Transportes Royer Ltda
- Lunkes Tur Transportes Escolar Ltda.

A empresa Lunks Tur Transporte Escolar Ltda. realiza o transporte intermunicipal apenas escolar, o transporte coletivo intermunicipal é realizado pela empresa Reunidas Transporte Ltda. O município não possui transporte coletivo municipal.

Ibicaré não possui portos e aeroportos. A distância rodoviária de Ibicaré em relação aos principais portos e aeroportos está detalhada nos quadros a seguir:

Quadro 19 – Distância rodoviária do município em relação aos portos catarinenses

Porto/Cidade	Distância em Km
Porto de Imbituba	396
Porto de Itajaí	347
Porto de Laguna	387
Porto de Navegantes	347
Porto de São Francisco do Sul	387

Fonte: Editora Abril, Guia Quatro Rodas Rodoviário (2007) *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).

Nota: Distância rodoviária calculada com base na rota mais curta.

Quadro 20 – Distância rodoviária dos principais aeroportos catarinenses

Aeroporto/Cidade	Distância em Km
Aeroporto Diomício Freitas - Forquilha	375
Aeroporto Internacional Hercílio Luz - Florianópolis	365
Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola - Joinville	346
Aeroporto Ministro Victor Konder - Navegantes	347
Aeroporto Serafin Enoss Bertaso - Chapecó	174

Fonte: Editora Abril, Guia Quatro Rodas Rodoviário (2007) *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).

Nota: Distância rodoviária calculada com base na rota mais curta.

Os quadros a seguir apresentam as rodovias e distância rodoviária das Capitais da Região Sul do Brasil

Quadro 21 – Rodovias que cortam o município, segundo dependência administrativa - 2009

Nome da Rodovia	Dependência
SC 303	Estadual
SC 454	Estadual

Fonte: Governo do estado de Santa Catarina, Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina (CIASC), Mapa Interativo de SC *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).

Quadro 22 – Distância do município em relação às capitais do Sul do Brasil

Nome da Rodovia	Dependência
Florianópolis – SC	365
Curitiba – PR	359
Porto Alegre - RS	436

Fonte: Editora Abril, Guia Quatro Rodas Rodoviário (2007) *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).

Nota: Distância rodoviária calculada com base na rota mais curta.

5.4.3 Comunicação

No município de Ibicaré há sistema de telefonia fixa e a telefonia móvel. Segundo dados do IBGE 2000, para um total de 1.031 domicílios, 295 possuem linha de telefone instalada, correspondendo a 28,6% do total de domicílios.

Além da linha telefônica, o município conta com acesso a jornais e revistas de circulação regional e nacional e possui os meios de comunicação listados no quadro a seguir.

Quadro 23 – Principais meios de comunicação do município

Tipo de Veículo	Empresa
Emissoras de TV	Globo, Rede Vida, Record, Record News, Bandeirantes e SBT
Agências de Correios	1 Agência

Fontes: Associação dos Jornais do Interior de Santa Catarina (ADJORI) - Jornais do Brasil.com - Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) – Correios *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).

Nota: Inclui sinais de outros municípios e antenas parabólicas.

O quadro a seguir destaca modalidades de prestação de serviços de telecomunicações no município com referência às operadoras.

Quadro 24 – Disponibilidade e serviços de telefonia fixa, móvel e internet móvel em Ibicaré - set/2008

Tipo de Serviço	Empresa
Telefonia Fixa	Oi

Fontes: Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e Operadoras de telefonia fixa e móvel (Embratel – GVT –Intelig – Oi –Telemar –Telesp –Transit – Claro –TIM - Vivo) *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).

5.4.4 Saúde

A saúde é considerada, pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como uma condição de bem-estar físico, psíquico e social. A promoção da saúde depende das condições de habitação, lazer, salário, água, esgoto e uma série de outros requisitos e ações. No Brasil, esse problema está relacionado a um desenvolvimento urbano equivocado e ao problema da distribuição de renda, que é uma das piores do mundo.

De janeiro a agosto deste ano, o número de equipes do Programa de Saúde da Família (PSF) aumentou 10,68% em relação a todo o ano de 2004, passando de 21.232 equipes para 23.499, até agosto deste ano. No mesmo período, os investimentos destinados ao PSF foram de R\$ 1,6 bilhões. Com isso a população assistida chegou a 76,8 milhões de pessoas.

Outro crescimento significativo foi o dos agentes comunitários de saúde, grandes parceiros do PSF, que hoje somam 202.581 agentes e prestam assistência a 5.213 municípios espalhados pelo país. Esses números se tornam ainda mais expressivos uma vez que, em 1994, data da criação do PSF, havia somente 328 equipes e apenas 55 municípios contavam com esses profissionais.

5.4.4.1 Vigilância de Doenças

A vigilância é hoje a ferramenta metodológica mais importante para a prevenção e controle de doenças em saúde pública. É consensual no discurso de todas as entidades de saúde pública mundo afora, desde as de âmbito internacional até as de abrangência local que não existem ações de prevenção e controle de doenças com base científica que não estejam estruturadas sobre sistemas de vigilância epidemiológica.

Vigilância e investigação de doenças infecciosas, assim como de seu controle, sejam de casos isolados ou de surtos, são inseparáveis em conceito e em ação, uma inexistente na ausência da outra. Constituem, sem dúvida, as ações fundamentais e imprescindíveis de qualquer conjunto de medidas de controle de doenças infecciosas e adquirem hoje uma importância fundamental.

5.4.4.2 Dados Epidemiológicos

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

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

- Doenças de veiculação hídrica

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

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

Quadro 25 – Doenças de Veiculação Hídrica

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

Fonte: Organização Mundial da Saúde – OMS *apud* Portal São Francisco (2010)

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

Neste sistema, para a realização da avaliação da oportunidade do encerramento dos casos é verificado o percentual de casos notificados que foram encerrados oportunamente, isto é, as fichas de investigação que contém

informações do diagnóstico final e data do encerramento preenchidas, no prazo estabelecido para cada agravo.

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

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

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

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

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

Os quadros que seguem apresentam as características de agravos registradas para os anos de 2008, 2009 e 2010, considerando este último até o mês de junho.

Quadro 26 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2008

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

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Quadro 27 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2009

Agravo	Não Encerrado	Inoportuno	Oportuno	Data de validade	Total
Cólera	0	0	0	0	0

Dengue	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	0	0	0
Hepatite	0	0	0	0	0
Leptospirose	0	0	0	0	0
Malária	0	0	0	0	0

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Quadro 28 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Até Junho/ 2010

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

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Conforme observado nos dados constantes dos quadros anteriores, verifica-se que não ocorrem doenças de veiculação hídrica em Ibicaré.

- Doenças de origem hídrica

Doenças de origem hídrica são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano (SAE, 2010).

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

Não há registros de incidência de doenças de origem hídrica no município de Ibicaré.

O município dispõe de duas unidades de saúde e 32 leitos hospitalares.

A figura a seguir apresenta os tipos de estabelecimentos de saúde de Ibicaré, Santa Catarina e Brasil.

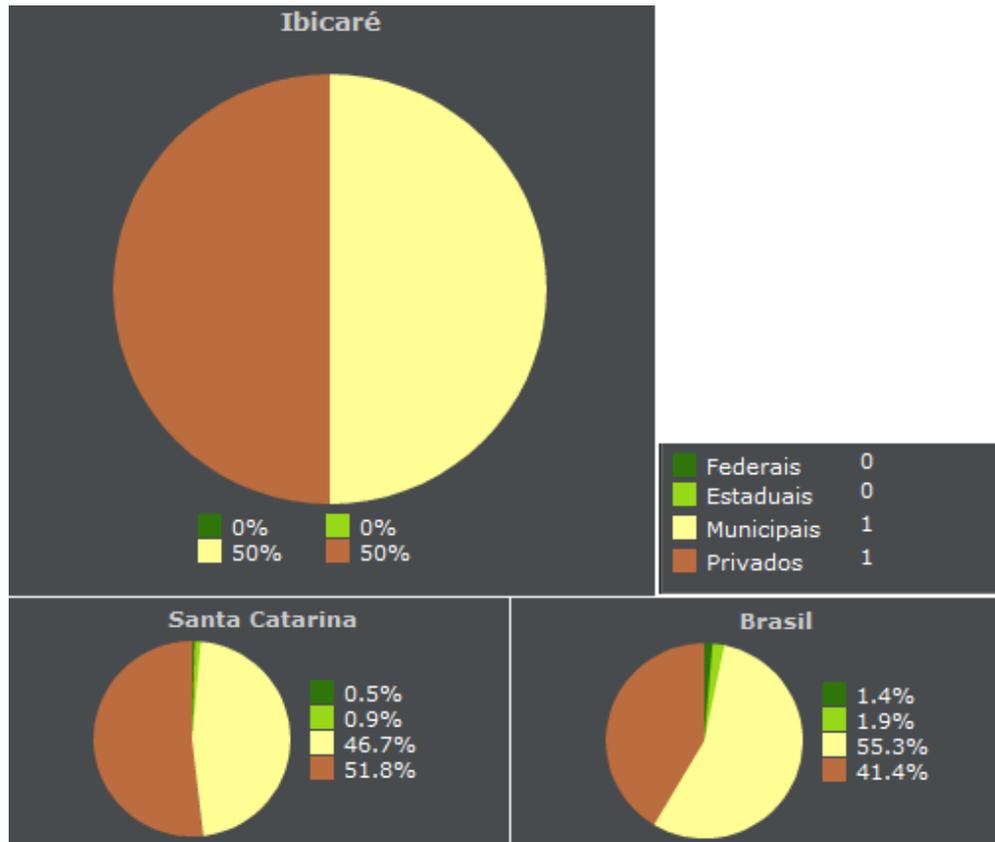


Figura 22 – Estabelecimentos de Saúde de Ibicaré, Santa Catarina e Brasil

Fonte: IBGE (2008)

5.4.5 Esperança de Vida ao Nascer

Segundo o IBGE, a esperança de vida ao nascer expressa o número de anos que se espera viver um recém-nascido que, ao longo de sua vida, esteja exposto às taxas de mortalidade observadas na população ao momento do nascimento do mesmo. No Brasil, em 1980, este índice era de 62,6 anos. Já em 2000, este índice passou para 70,5 anos.

No município de Ibicaré no ano de 1991 o índice era de 70,83 anos, no ano de 2000 esse índice passou para 74,17 anos.

5.4.6 Educação

A escola é o espaço social e o local onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização. Representa um exemplo daquilo que a sociedade deseja e aprova. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis.

No município de Ibicaré a taxa de alfabetização de adultos, segundo o Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina, é de 92,94%. O município possui um Índice de Desenvolvimento Médio Humano - Escolar IDH – E de 0,90.

A figura a seguir apresenta o número de escolas por série do município de Ibicaré, Santa Catarina e Brasil.

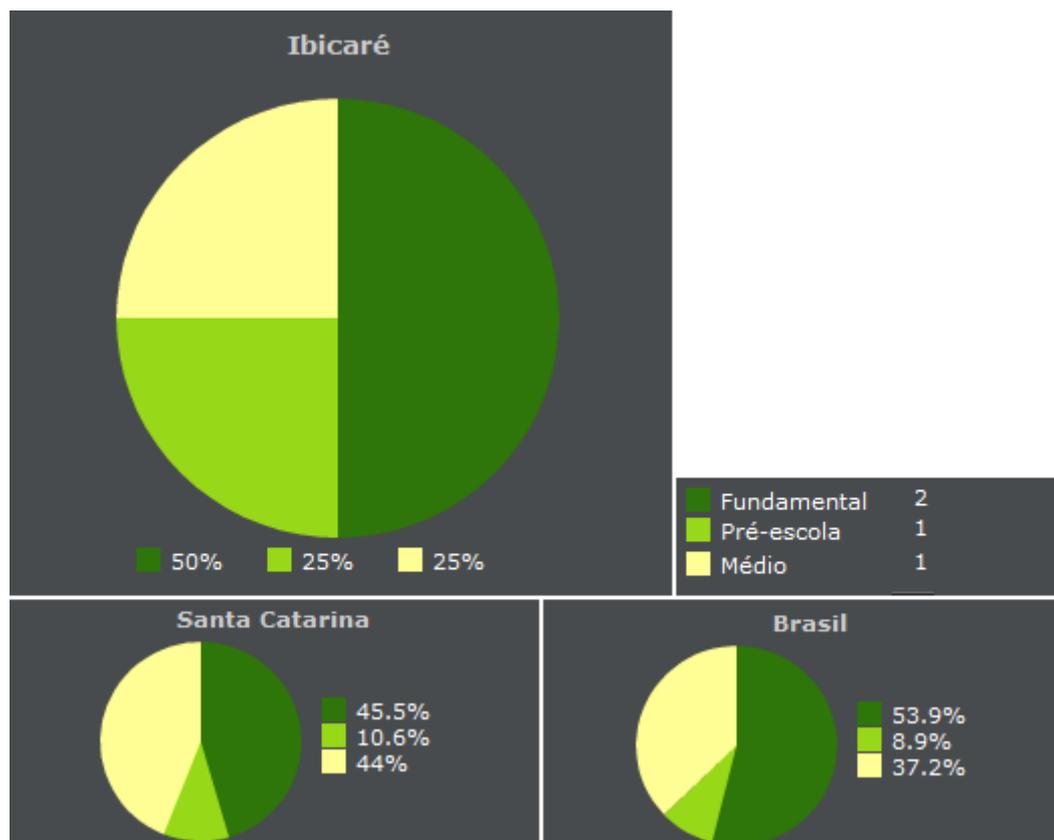


Figura 23 – Número de Escolas por Série

Fonte: IBGE (2008)

O quadro a seguir apresenta a taxa de evasão nos anos de 1997 e 2001 para o ensino fundamental e ensino médio no município de Ibicaré.

Quadro 29 – Taxa de Evasão

	1997	2001
Ensino Fundamental	1,62	3,26
Ensino Médio	5,81	3,10

Fonte: Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina

Considerando a capacidade do sistema educacional, a importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, as escolas oferecem meios efetivos para que cada aluno compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e sua consequência com o homem, com os outros seres vivos e o meio ambiente. É fundamental que cada aluno desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade socialmente justa, em um ambiente saudável.

Segundo informações da prefeitura municipal, nas escolas do município de Ibicaré há um programa de educação ambiental, este tema é abordado em atividades interdisciplinares e nos conteúdos da disciplina de ciências, conforme Projeto Político Pedagógico da escola municipal. As atividades abrangem desde a educação infantil até o ensino fundamental, em todo ano letivo, em espaço físico da escola como salas de aula e pátios.

Em datas especiais como dia do Meio Ambiente e dia da Árvore, são realizadas atividades como palestras, plantio e distribuição de sementes de árvores da região.

5.4.7 Qualidade de Vida

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os diversos países do mundo. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente bem-estar infantil. O índice foi desenvolvido em 1990 pelo economista paquistanês Mahbub ul Haq e vem sendo usado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento em seu relatório anual.

Todo ano os países membros da ONU são classificados de acordo com essas medidas. Os países com uma classificação elevada frequentemente divulgam a informação, a fim de atrair imigrantes qualificados ou desencorajar a emigração.

O IDH é composto por três parâmetros, aos quais são atribuídos pesos iguais: longevidade (esperança de vida ao nascer), educação (número médio de anos de estudo e taxa de analfabetismo) e renda (renda familiar *per capita* média).

O IDH foi originalmente concebido para classificar países e após algumas adaptações metodológicas foi criado o IDH-M, que mede o desenvolvimento urbano por unidades geográficas menores, a exemplo dos municípios. Tanto o IDH quanto o IDH-M variam entre 0 e 1, classificando as unidades geográficas em três níveis de desenvolvimento humano: baixo desenvolvimento humano (até 0,5), médio desenvolvimento humano (entre 0,5 e 0,8) e alto desenvolvimento humano (acima de 0,8).

O quadro a seguir mostra a comparação entre os três componentes (longevidade, educação e renda) no município de Ibicaré dos anos de 1991 e 2000 e do estado de Santa Catarina.

Quadro 30 – Índice de Desenvolvimento Humano de Ibicaré e Santa Catarina

Índice de desenvolvimento humano	Município de Ibicaré		Santa Catarina
	1991	2000	2000
IDH - Médio	0,71	0,80	0,822
IDH - Renda	0,60	0,70	0,738
IDH - Longevidade	0,76	0,82	0,808
IDH - Educação	0,78	0,90	0,906

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – PNUD 2000

5.5 Levantamento da Legislação e Análise dos Instrumentos Legais de Saneamento Ambiental

Os serviços de saneamento estão sujeitos a controles por legislações no âmbito federal, estadual e até mesmo municipal.

Neste tópico, destacamos os principais requisitos legais que devem ser objeto de verificação.

5.5.1 Sistema de Abastecimento de Água

Quadro 31 – Legislação sobre Água Potável

Requisito Legal	Descrição
Resolução ANA nº 317, de 26 de agosto de 2003	Dispõe sobre o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos - CNARH para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado usuárias de recursos hídricos.
Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Lei estadual nº 9.748 de 30 de Novembro de 1994	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 4.778/2006	Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos, de domínio do Estado, de que trata a Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, e estabelece outras providências.
Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
Portaria SDS SC nº 25, de 03 de agosto de 2006	Institui o Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos - CEURH e dispõe sobre os procedimentos para cadastramento de usuários e regularização de usos dos recursos hídricos de domínialidade do Estado de Santa Catarina.
Portaria MS nº 518, de 25 de março de 2004	Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

5.5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Quadro 32 – Legislação sobre Esgotamento Sanitário

Requisito Legal	Descrição
Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 397, de 03 de abril de 2008	Altera o inciso II do §4º e a Tabela X do §5º, ambos do Art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
Resolução CONAMA nº 410, de 04 de maio de 2009	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no Art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3º da Resolução nº 397, de 03 de abril de 2008.
Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
Portaria FATMA nº 17, de 18 de abril de 2002	Estabelece os limites máximos de toxicidade aguda para efluentes de diferentes origens e dá outras providências.

5.5.3 Resíduos Sólidos

Quadro 33 – Legislação sobre Resíduos Sólidos

Requisito Legal	Descrição
Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
Portaria MINTER nº 53, de 01 de março de 1979	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos. Abster-se de destinar restos alimentares “in natura” para agricultura ou alimentação de animais
Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Portaria MINTER nº 53, de 01 de março de 1979	Cria as normas para acumulação do lixo e da outras providências.
L Lei Estadual nº 13.594 de 11 de novembro de 2005	Dispõe sobre a coleta, armazenagem e destino final das embalagens flexíveis de rafia, usadas para acondicionar produtos utilizados nas atividades industriais, comerciais e agrícolas e adota outras providências.
Decreto Estadual nº 4.242, de 18 de abril de 2006	Regulamenta a Lei nº 13.549, de 11 de novembro de 2005, que dispõe sobre a coleta, armazenagem e destino final das embalagens flexíveis de rafia.
NBR nº 10.004, de 01 de maio de 2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
NBR nº 12.235, de 01 de abril de 1992	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
Resolução ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.376, de 18 de abril de 2000	Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos casos que menciona.
NBR nº 12.810, de 01 de janeiro de 1993	Fixa procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança.
NBR nº 13.853, de 01 de maio de 1997	Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio.
Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras

	providências.
Lei Estadual nº 12.375, de 16 de julho de 2002	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.
Decreto Estadual nº 6.215, de 27 de dezembro de 2002	Regulamenta a Lei nº 12.375, de 16 de julho de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.
Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Lei nº 12.863, de 12 de janeiro de 2004	Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências.
Resolução CONAMA nº 275 de 2 de abril de 2001	Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Lei nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.

5.5.4 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Quadro 34 – Legislação sobre Drenagem Pluvial

Requisito Legal	Descrição
Lei Federal nº 5.793 de 15 de outubro de 1980	Dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências.
Lei Estadual nº 14.675, de 13 de Abril de 2009	Institui o Código Estadual de Meio Ambiente
Decreto Estadual nº 14.250, de 5 de junho de 1981	Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental.

5.5.5 Requisitos Legais Gerais

Quadro 35 – Legislação Geral

Requisito Legal	Descrição
Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988	A Constituição Federal é considerada a norma fundamental do Estado. Toda a legislação existente em um Estado (leis, resoluções, portarias, etc.) deve ser interpretada à luz das regras e princípios constitucionais. A Constituição Federal de 1988 inovou na história do constitucionalismo brasileiro ao tratar do tema “saúde” em seu Art. 196 e seguintes. Segundo nossa Constituição a saúde é direito de todos e um dever do Estado.
Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981 (Lei de Crimes Ambientais)	Trata-se da norma mestra da legislação ambiental brasileira, relevante tanto em termos conceituais (“meio ambiente”, “poluição” etc. são conceitos jurídicos dados por ela), como em aspectos práticos (obrigações concretas - cadastros, licenciamento etc.). Instituiu a “Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental” e desde 1981 consagra a responsabilidade objetiva por dano ambiental.
Lei Federal 9.605 de 12 de fevereiro de 1988 - Lei de Crimes Ambientais	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Lei que inovou a ordem jurídica brasileira, sistematizando figuras de delitos ambientais e de infrações de natureza administrativa. Não impõe obrigações, mas sanciona condutas lesivas ao meio ambiente. Sua parte administrativa está regulamentada pelo Decreto federal 6.514/2008.
Decreto Federal 6.514 de 22 de julho de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Constituição do Estado de Santa Catarina	Contando com capítulo próprio sobre meio ambiente, além de regras esparsas, tem na legislação infraconstitucional sua regulamentação, na medida em que suas regras - sejam elas sobre licenciamento ambiental, imposição de penalidades, espaços protegidos etc. - não são auto-aplicáveis, carecendo de regulamentação. As noções essenciais de domínio de águas e outras vêm diretamente da constituição federal, não podendo a carta estadual crescer muito ao assunto.
Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico
Decreto Federal 7.217 de 21 de junho de 2010	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Plano Diretor	Contempla os capítulos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos.
Lei Orgânica	Capítulo VII dispõe sobre o meio ambiente

5.6 Identificação dos Atores Sociais

O pacto de aprimoramento da Gestão da Política da Assistência Social celebrado entre o Governo de Santa Catarina e o Governo Federal tem como objetivo assegurar a implementação do Sistema Único de Assistência Social - SUAS no município.

O Sistema Único de Assistência Social – SUAS compõe uma rede de centros sociais tais como o Centro de Referência em Assistência Social – CRAS e o Centro de Referência Especializado em Assistência Social – CREAS que oferecem serviços socioassistenciais, programas, projetos e benefícios para pessoas em situação de ameaça e vulnerabilidade social.

Neste viés o município de Ibicaré com o CRAS e o CREAS em processo de habilitação e implantação.

O município do Ibicaré está contemplado pelo Programa Bolsa Família que é um programa de transferência condicionada de renda que articula políticas setoriais de assistência social, saúde, educação e segurança alimentar, destinado as famílias em situação de pobreza. Tendo como base o critério da renda familiar “per capita” de acordo com a estimativa de famílias pobres do município.

Dentro da sua estrutura Básica de Rede Social o município mantém 01 (um) Conselho Tutelar com cinco membros.

A Rede de Entidades do Município de Ibicaré é composta pelos seguintes atores sociais:

- Associação Comunitária Duque de Caxias;
- Associação Comunitária São Luiz Gonzaga;
- Associação Recreativa e Esportiva da Polícia Rodoviária Estadual;
- Associação Comunitária de Linha do Cedro;
- Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais;
- Associação Comunitária de Linha Triângulo;
- Associação de Pais e Professores da Escola de Educação Básica Irmão Joaquim;
- Associação Amigos Natal na Praça.

- Clube de Mães Renascer pro Amanhã;
- Clube Comunitário Bela Vista de São José;
- Sarandi Esporte Clube;
- São Paulo Esporte Clube;
- Centro Nativista Galpão da Lagoa.

Dentre os diversos atores que buscam o novo paradigma do desenvolvimento sustentável, destacam-se as organizações não governamentais (ONG's), que são tidas como parceiras para um desenvolvimento sustentável, pois desempenham um papel fundamental na modelagem e implementação da democracia participativa. A credibilidade delas repousa sobre o papel responsável e construtivo que desempenham na sociedade. As organizações formais e informais, bem como os movimentos populares, devem ser reconhecidos como parceiros na implementação da Agenda 21. (GOMES *et. al.*, 2008)

As ONG's ambientalistas têm dado significativas contribuições para o fortalecimento do bem coletivo e o enfrentamento das demandas socioambientais, que justificam a sua importância, tais como: desenvolvem trabalhos inseridos nas necessidades locais, levando em consideração projetos e ações ambientalmente sustentáveis e socialmente justas; provêm bens coletivos; promovem o respeito à diferença, liberdade e diversidade; fortalecem os movimentos sociais democráticos; têm capacidade de chamar a atenção pública para problemas ambientais e sociais; guardam proximidade com a comunidade beneficiária dos serviços; podem partilhar com o Estado a formulação e implementação de políticas públicas. (GOMES *et. al.*, 2008)

Em reuniões realizadas no município e em posterior contato com a prefeitura municipal, não foi identificado nenhuma ONG que atue em programas ambientais.

De acordo com informações obtidas com a prefeitura municipal de Ibicaré, não existe planos, programas, projetos e estudos executados ou em execução para a região referente ao tema saneamento básico.

Os Conselhos Municipais tem por objetivo zelar pela ampliação e qualidade da rede de serviços das diferentes áreas visando a universalização dos atendimentos a todos os destinatários das Políticas Públicas.

São instâncias de deliberação colegiada tendo suas decisões tomadas pelo coletivo, de caráter permanente não podendo haver interrupção do seu funcionamento, com composição paritária tendo assim igualdade de representação e

participação do governo e sociedade civil composta por entidades, trabalhadores e usuários.

- Conselho Municipal de Saúde;
- Conselho Municipal de Assistência Social;
- Conselho Municipal de Direitos da Criança e do Adolescente;
- Conselho Municipal de Habitação;
- Conselho Municipal Gestor do Telecentro Comunitário;
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural;
- Conselho Municipal de Merenda Escolar;
- Conselho Municipal de Educação;
- Conselho Municipal de Alimentação Escolar;
- Conselho Municipal do Idoso;
- Conselho Municipal do “Bolsa Família”.

Estrutura Político-Administrativa do município de Ibicaré conta com as seguintes secretarias:

- Secretaria de Saúde e Bem Estar Social;
- Secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Turismo;
- Secretaria de Administração e Finanças;
- Secretaria de Transporte e Urbanismo;
- Secretaria de Fomento Agropecurário, Indústria, Comércio e Meio Ambiente.

5.6.3 Situação Habitacional

A trajetória da política habitacional no País tem sido marcada por mudanças na concepção e no modelo de intervenção do poder público no setor que ainda não logrou êxito, especialmente no que se refere ao equacionamento do problema da moradia para a população de baixa renda.

Seja pela redefinição institucional acentuadamente municipalista promovida pela nova Constituição de 1988, seja pela iniciativa dos novos governos municipais eleitos na década de 80, ou, ainda, como reflexo da desarticulação institucional dos sistemas estaduais de habitação e da retração e fragilidade das políticas federais, houve um efetivo processo de descentralização e municipalização das políticas habitacionais, a partir de meados dos anos 80.

A Política de Habitação a partir desta redefinição se inscreve dentro da concepção de desenvolvimento urbano integrado, no qual a habitação não se

restringe a casa, incorpora o direito à infra-estrutura, saneamento básico, ambiental, mobilidade e transporte coletivo, equipamentos e serviços urbanos e sociais, buscando garantir direito à cidade.

O déficit habitacional identificado nas tabelas a seguir baseia-se no conceito relacionado às deficiências de estoque de moradias, considerando tanto as moradias sem condições de habitação em função da precariedade de sua construção ou por desgaste na estrutura física necessitando reposição, quanto ao aumento de estoque, em função da coabitação familiar (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2005).

A tabela a seguir apresenta a situação habitacional no que diz respeito às características de ocupação.

Tabela 1 – Número de Domicílios por Município, Considerando as Características de Ocupação

Municípios	Alugado	Cedido	Próprio	Total de domicílios	Coabitação
Catanduvas	323	324	1 543	2 190	112
Ibicaré	82	201	748	1 031	36
Jaborá	59	189	881	1 129	32
Treze Tílias	234	229	867	1 330	66
TOTAL	698	943	4.039	5.680	246

Fonte: Fundação João Pinheiro (2005)

Pode-se notar pelo quadro abaixo que o déficit habitacional aumentou em todos os municípios da região entre os anos de 2000 e 2006.

Quadro 36 – Evolução da População e do Déficit Habitacional por Município de 2000 a 2006

AMMOC	Municípios	População	Déficit 2000	População 2006	Déficit 2006
	Catanduvas	8 291	436	9589	504
Ibicaré	3 587	237	3329	220	
Jaborá	4 194	221	4037	213	
Treze Tílias	4 840	295	5441	332	
TOTAL	20.912	1.189	22.396	1.269	

Fonte: Fundação João Pinheiro (2005)

O município do Ibicaré em sua rede de atores sociais conta hoje com a parceria da EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária Extensão Rural de Santa Catarina S/A, criada em 1991, no bojo de uma profunda reforma administrativa promovida pelo governo estadual no Serviço Público Agrícola.

A EPAGRI presta serviços de Extensão Rural e Assistência Técnica nos 293 municípios do estado de Santa Catarina. O agricultor encontra em todos os municípios orientações sobre produção agropecuária, pós-colheita e orientações sobre comercialização, administração rural, organização dos produtores, crédito orientado, educação ambiental e educação sanitária.

5.7 Mobilização Social

Entre os grandes desafios postos para a sociedade brasileira, a inclusão social igualitária frente às questões sanitárias e ambientais pode ser considerada como questão fundamental. Este desafio colocado ao poder público e à sociedade civil está em propiciar condições saudáveis à população através do planejamento, com participação popular, de ações que proporcionem um ambiente equilibrado e serviços de saneamento eficientes e sustentáveis.

Dessa forma, destaca-se a importância da participação da população na elaboração do PMSB, no qual se constitui ferramenta chave para planejamento dos serviços de saneamento.

Uma das maneiras mais eficientes de despertar as pessoas e promover a sua participação é a mobilização social, ferramenta que está ao alcance de todos e tem um papel fundamental na superação da cultura do “porque aqui é assim”.

A participação da população em processos decisórios é fundamental para garantir a co-responsabilidade entre órgão público e comunidade. Durante o desenvolvimento do trabalho a participação deve configurar como meta a ser alcançada e mantida, estimulada durante todo o processo através de estratégias adequadas, assim como, oficinas, audiências e consultas públicas através de pesquisas de opinião realizadas em diferentes momentos do processo de elaboração do PMSB. Para conseguir uma participação efetiva da população em todo o processo foi composta o Grupo Executivo do PMSB com entidades representativas dos vários setores da comunidade e do poder público.

5.7.3 Objetivos

Objetivo Geral

- Garantir que a população participe de todas as etapas do PMSB, desde a fase preliminar do diagnóstico até a fase do relatório final.

Objetivos Específicos

- Divulgar a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB;
- Envolver a população na discussão das potencialidades e deficiências, bem como os problemas relativos ao Saneamento Básico e suas implicações;
- Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos hídricos;
- Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental.

5.7.2 Atividades Desenvolvidas

Oficinas com o Grupo Executivo de Saneamento e com a Equipe Técnica do Consorcio Engevix-Azimute.

Foi realizada 1 (uma) oficina para cada Audiência Pública, para apresentação ao Grupo Executivo os temas propostos nas fases, para discussão e assimilação dos conteúdos pelo Grupo Executivo, com antecedência mínima de 7 dias úteis das datas das respectivas Audiências.

A oficina teve o objetivo a preparação e apresentação do que seria exposto nas Audiências Públicas no que se refere ao conteúdo preparado pelo Grupo Executivo de Saneamento com relação a cada fase e sua apresentação nas respectivas Audiências para conhecimento e validação com a participação da sociedade na discussão do PMSB.

A reunião teve como propósito entre outros, oferecer um momento de capacitação com todos os envolvidos no Grupo Executivo, como preparação dos assuntos a serem expostos e debatidos nas audiências, sendo utilizadas metodologias participativas para construção de diagnósticos e formulação de propostas para o enfrentamento das questões apresentadas.

A equipe de profissionais dentro de suas responsabilidades participou e definiu juntamente com o Grupo Executivo da preparação dos conteúdos que foram apresentados e discutidos nas audiências públicas, como os objetivos, metas e escopo do plano de trabalho, além de cronogramas e principais atividades a previstas para cada fase do trabalho, nas respectivas audiências públicas.

O Grupo Executivo de Saneamento apoiou a equipe técnica no desenvolvimento do PMSB, discutindo por meio de grupos temáticos os problemas levantados nas audiências públicas, iniciando o processo de identificação de alternativas para solucioná-los e recomendando ações a serem incorporadas ao plano, fortalecendo, assim, a interação entre a equipe técnica e os atores sociais.

5.8 Fases do Plano de Saneamento Básico

5.8.1 Oficina Preliminar – Metodologia de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento

A oficina preliminar com o GES do município de Ibicaré foi realizada em 24-02-2010, com a presença dos integrantes do GES.

O objetivo da oficina preliminar foi apresentar ao GES conceitos e metodologia para o desenvolvimento dos trabalhos de elaboração do PMSB – Ibicaré.



Foto 1 – Oficina/Reunião Preliminar

A apresentação foi realizada pelos técnicos do CEA, destacando os seguintes tópicos:

- O que é o Plano de Saneamento Básico;
- Porque elaborar o Plano de Saneamento Básico;
- Conceito de Saneamento Básico;
- Conceito de Abastecimento de Água Potável;

- Conceito de Esgotamento Sanitário;
- Conceito de Drenagem e manejo de Águas Pluviais Urbanas;
- Conceito de Limpeza Pública e manejo de Resíduos Sólidos;
- Planejamento de atividades do PMSB – 09 Fases;
- Detalhamento das fases de desenvolvimento do PMSB;
- Plano de Comunicação Social;
- Canais de Comunicação com a Equipe Técnica.

Na ocasião deste evento, foram obtidas informações preliminares dos serviços e infra-estrutura de saneamento básico presente, de forma a permitir a formatação de um diagnóstico preliminar.

5.8.1.1 Composição do Grupo Executivo de Saneamento Básico - GES

O GES no âmbito do PMSB compreende a representação das entidades públicas e privadas, bem como de setores representativos da sociedade, tendo como função acompanhar e homologar os produtos referentes a cada fase do PMSB.

5.8.2 Planejamento da Audiência Pública Preliminar

No evento da Oficina Preliminar, ficou estabelecida em conjunto ao GES, a data para a Audiência Pública Preliminar, cujo objetivo é estender à comunidade, o mesmo conteúdo da Oficina Preliminar. A reunião preliminar ocorreu no mesmo dia e horário que a oficina preliminar.

5.8.2.1 Audiência Pública Preliminar – Apresentação da Metodologia de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento

O objetivo da Audiência Pública Preliminar foi apresentar a população, conceitos e metodologia para o desenvolvimento dos trabalhos de elaboração do PMSB – Ibicaré.

A apresentação foi realizada pelos técnicos do CEA, destacando os seguintes tópicos:

- O que é o Plano de Saneamento Básico;
- Porque elaborar o Plano de Saneamento Básico;
- Conceito de Saneamento Básico;
- Conceito de Abastecimento de Água Potável;

- Conceito de Esgotamento Sanitário;
- Conceito de Drenagem e manejo de Águas Pluviais Urbanas;
- Conceito de Limpeza Pública e manejo de Resíduos Sólidos;
- Planejamento de atividades do PMSB – 09 Fases;
- Detalhamento das fases de desenvolvimento do PMSB;
- Plano de Comunicação Social;
- Canais de Comunicação com a Equipe Técnica.

Realizou-se na noite do dia 10 de março de 2010, no município de Ibicaré, Audiência Pública Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico. Na ocasião realizou-se uma explanação onde a população teve conhecimento do plano de trabalho, da metodologia e de um nivelamento com relação ao que dispões a legislação sobre o saneamento básico.



Foto 2 – Audiência Pública Preliminar

5.8.3 Oficina 01 – Apresentação do Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico

No dia 13 do mês de maio de 2010, realizou-se a oficina 01, com o objetivo de apresentar o diagnóstico dos serviços de saneamento básico ao GES.



Foto 3 – Oficina/Reunião 1

5.8.4 Planejamento da Audiência Pública 01

No evento da Oficina 1, ficou estabelecida em conjunto ao GES, a data para a Audiência Pública 1, cujo objetivo é estender à comunidade, o mesmo conteúdo da Oficina 1. A reunião 1 ocorreu no mesmo dia e horário que a oficina 1.

5.8.4.1 Audiência Pública 1 – Apresentação do Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico

A audiência de apresentação do diagnóstico prevista no município de Ibicaré foi realizada no dia 14 de junho 2010 e teve como objetivo a exposição para a população dos estudos desenvolvidos pela equipe técnica da Engevix/Azimute e Comissão Executiva bem como os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos do Plano de Saneamento Básico do município.



Foto 4 – Audiência Pública 1

A Audiência Pública teve como propósito apresentar os problemas e potencialidades existentes no município referente às questões que envolvem os serviços de saneamento básico e, também, para mostrar as inter-relações entre o saneamento básico e as demais áreas de saúde pública, meio ambiente, controle urbano, habitação e outras.

É importante que as ações sejam amplamente divulgadas para todos os cidadãos, inclusive com a divulgação antecipada dos conteúdos elaborados no decorrer das fases anteriores.

5.9 Pesquisa de Contribuição Comunitária

Uma das diretrizes definidas pela ONU e compromisso firmado pelo Brasil, é a redução, pela metade, até 2015, do número de pessoas sem acesso à água potável e aos serviços básicos de saneamento básico. Neste viés, a Política Nacional de Saneamento Básico, o Conselho das Cidades em parceria com as Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável delinearam uma nova forma de gestão do Saneamento Básico no Brasil e conseqüentemente no Distrito Federal, Estados e Municípios Brasileiros com o desafio de induzir as seguintes transformações sociais:

- Redução das desigualdades sociais e promoção da inclusão social, por meio de uma distribuição mais justa dos benefícios do processo de urbanização mediante universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água,

esgotamento sanitário, coleta e disposição final adequada de resíduos sólidos e drenagem urbana/controle de inundações;

- Promoção e proteção da saúde da população, contribuindo para a inversão dos gastos em ações curativas de doenças causadas por veiculação hídrica e para a melhoria dos indicadores de morbidade e de mortalidade relacionados à falta ou precariedade dos serviços de saneamento;
- Garantia da salubridade ambiental nas cidades e nas áreas rurais, entendendo o saneamento como um intensivo usuário dos recursos naturais e, portanto, indutor da redução dos níveis de degradação do meio ambiente, em especial da qualidade dos mananciais e recursos hídricos em geral, favorecendo melhores condições de bem-estar e o pleno gozo da saúde;
- Desenvolvimento urbano, constituindo importante vetor para a expansão urbana, para a recuperação de áreas degradadas por ocupação irregular e revitalização dos fundos de vales;
- Melhoria da qualidade de vida da população motivada por externalidades positivas, que são geradas a partir da universalização dos serviços de saneamento ambiental, atribuindo sustentabilidade ao desenvolvimento;
- Desenvolvimento Econômico, por se tratar de uma área intensiva em mão-de-obra e geradora de oportunidades de emprego, trabalho e renda nas mais diversas atividades econômicas.

Considerando estes tópicos e tendo em vista que o Plano Municipal contempla a universalização da população atendida com Saneamento Básico nos próximos 20 anos, o Consórcio Engevix-Azimute – CEA, visando um processo participativo da comunidade desenvolveu um material de pesquisa para ser disponibilizado aos municípios.

Este material de pesquisa consiste num formulário com perguntas fechadas e abertas dentro dos eixos do Saneamento Básico definidos pela Lei nº 11.445/07.

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

Foram disponibilizados no município de Ibicaré 1.200 (mil e duzentos), Formulários de Pesquisa para subsidiar a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

Planos Municipais de Saneamento Básico

Lote 5

O que é Saneamento Básico ?

Saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais. O correto gerenciamento desse sistema, baseado no desenvolvimento sustentável, favorece a qualidade de vida da população. O Saneamento Básico Compreende:

Abastecimento de Água Potável
Compreende os serviços de captação de água, tratamento, reservatórios, rede de distribuição, além da operação, manutenção e controle de qualidade para garantir água em quantidade e qualidade suficiente para as necessidades da comunidade.

Esgotamento Sanitário
Compreende os serviços de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos sanitários em unidades apropriadas, bem como a operação, manutenção e controle de qualidade de forma a preservar a qualidade da água dos nossos rios.

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Compreende os serviços de coleta, transporte, tratamento, e destinação final do lixo gerado nos domicílios, estabelecimentos públicos e comerciais, além dos serviços de varrição e limpeza geral da nossa cidade.

Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Compreende as estruturas de coleta e afastamento das águas de chuva, incluindo bocas de lobo, tubulações, galerias, valetas de drenagem, pequenos canais, ribeirões até seu lançamento no corpo d'água.

Opine sobre as questões abaixo:

Município _____

Como é o abastecimento de água na sua casa?
 Muito Bom Bom Ruim Péssimo

Você possui caixa d'água em casa?
 Sim Não

Qual o volume de sua caixa d'água?
 250Litros 500Litros 1.000L + de 1.000Litros

Com que frequência você faz a limpeza da caixa d'água?
 A cada 6 meses A cada ano A cada 2 anos Nunca fez

Como você vê a limpeza geral de sua cidade?
 Muito Bom Bom Ruim Péssimo

Como é a coleta de lixo na sua rua?
 Muito Bom Bom Ruim Péssimo

Com que frequência a coleta é feita na sua rua?
 Diária 3x/sem. 2x/sem. 1x/sem.

Você se dispõe a separar o lixo para uma coleta de materiais recicláveis?
 Sim Não

Colabore conosco!

Faça críticas e sugestões sobre os temas abaixo:

Abastecimento de Água Potável:

Esgotamento Sanitário:

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:

Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais:

Planos Municipais de Saneamento Básico

Lote 5

A elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico em 179 cidades catarinenses, com população de até 10 mil habitantes, será custeada pelo Governo do Estado, por meio da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável.

Os municípios foram divididos em sete lotes. Por meio do edital de Concorrência Pública, foram contratadas empresas de consultoria, as quais prestarão serviços técnicos para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico nos municípios pertencentes a cada lote.



Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável



Consórcio




Escritório Regional: Rua 13 de Maio, n.º63, Joaçaba, SC
Cep: 89.600-000 - Fone: 49.3521-3494

Escritório Central: Rua Raulino Gerlach 282, Centro de São José. E-mail: coordenadores.pmsc@gmail.com

Figura 24 – Modelo do Questionário Aplicado

O município recebeu os Formulários de Pesquisa juntamente com orientações, explicações e esclarecimentos de dúvidas, bem como sugestões de aplicação (metodologia) deste recurso junto à comunidade em geral, visando assim à construção coletiva do Processo Participativo.

Entendemos que num Processo Participativo e democrático é de suma importância que seja garantida informações que proporcionem à sociedade estabelecer compromissos em prol dos interesses comuns.

A promoção e incentivo à participação, mobilização e cidadania, antes de ser uma estratégia de trabalho, é um dever dos dirigentes públicos que administram a gestão de Políticas de Saneamento Básico. Colocar isto em prática é o grande desafio que demanda humildade, perseverança e respeito ao cidadão.

"A participação será mais assumida, livre e consciente, na medida em que os que dela participem perceberem que a realização do objetivo perseguido é vital para quem participa da ação e que o objetivo só pode ser alcançado se houver efetiva participação"
CHICO WHITAKER (1995) *apud* TORO; WERNECK (1996).

Neste sentido conseguimos concretizar nossos objetivos de mobilizar a sociedade a participar dentro das suas possibilidades e contribuir para um resultado aprimorado da realidade do município na elaboração do Plano de Saneamento Básico - PMSB.

5.9.1 Resultados do Processo de Participação Social

O modelo de avaliação proposto foi centrado na necessidade de obter resultados e caracterização das deficiências e potencialidades do município sobre o enfoque e a perspectiva do Saneamento Básico.

Abaixo serão apresentados através de gráficos os resultados dos 1.200 (mil e duzentos) formulários de pesquisa, dos quais foram respondidos 229, perfazendo um total de 19,08%.

5.9.1.1 Gráficos do Abastecimento de Água

O gráfico a seguir apresenta o índice de satisfação da população com relação ao abastecimento de água em seus domicílios.

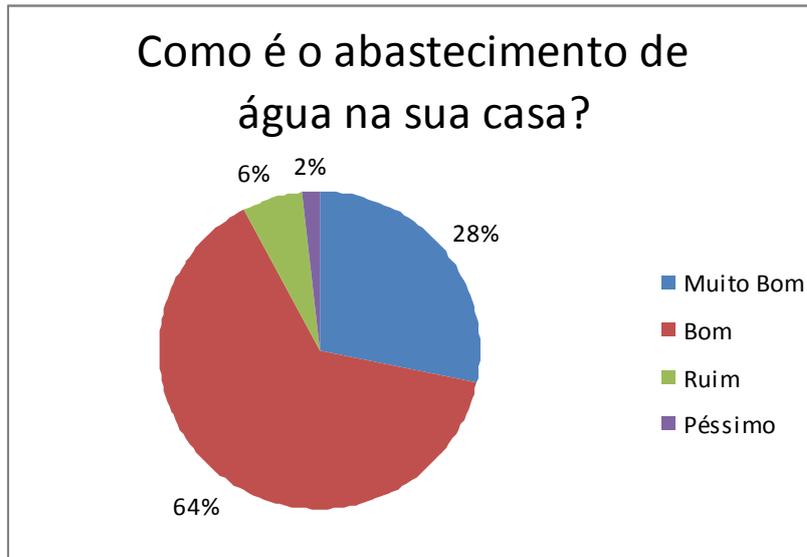


Figura 25 – Índice de Abastecimento de Água nos Domicílios

O gráfico a seguir apresenta o índice de população que dispõe de caixa d'água em seus domicílios.

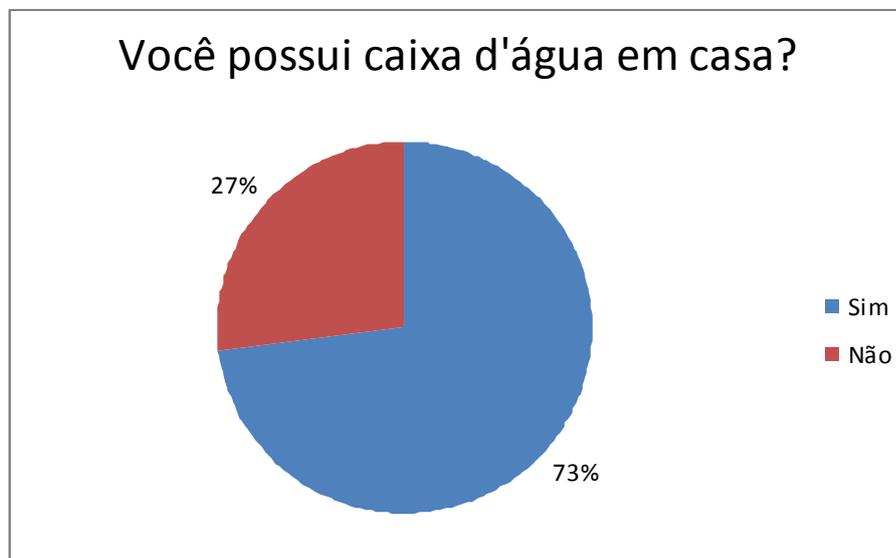


Figura 26 – Índice de Domicílios Providos de Caixa d'Água

O gráfico a seguir apresenta o índice referente ao volume das caixas d'água utilizadas no município de Ibicaré.

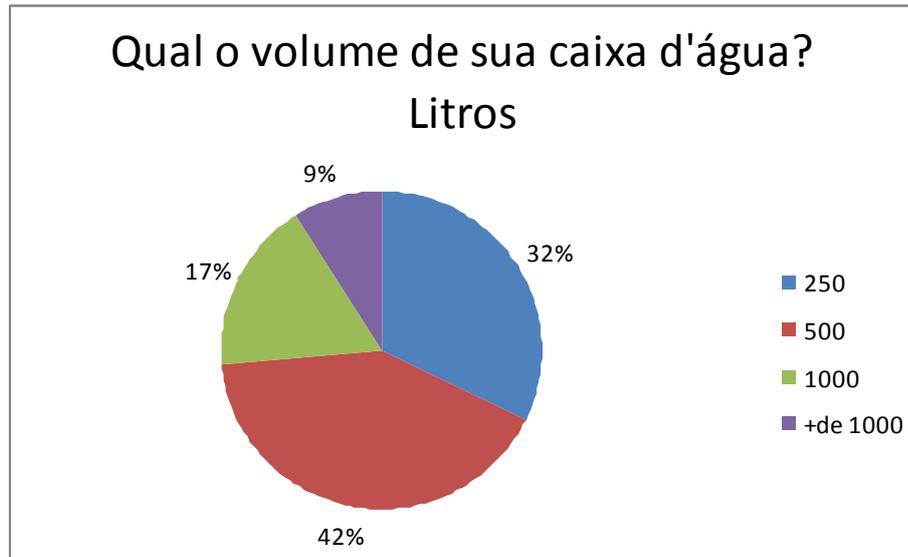


Figura 27 – Volume das Caixas d'Água no Município

O gráfico a seguir apresenta o índice de freqüência de limpeza das caixas d'águas.

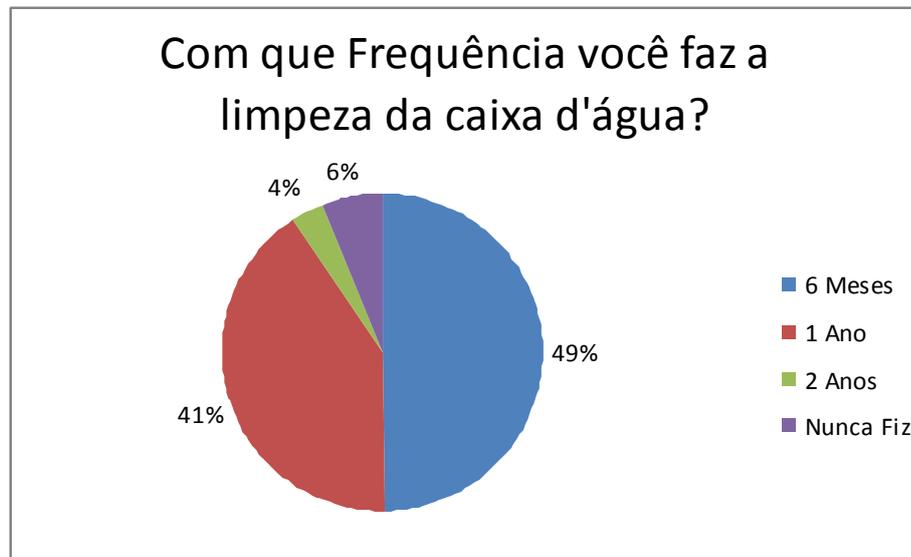


Figura 28 – Frequência de Limpeza das Caixas d'Água

5.9.1.2 Gráficos Coleta de Lixo

O gráfico a seguir apresenta o índice de freqüência referente à coleta de lixo nas ruas do município de Ibicaré.

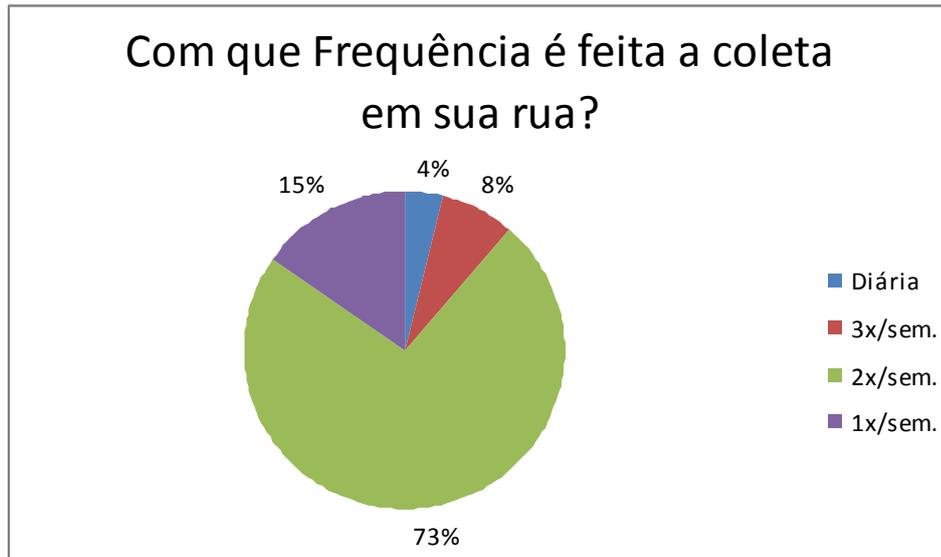


Figura 29 – Frequência de Coleta de Resíduos

O gráfico a seguir apresenta os índices de satisfação da população com relação à limpeza, de maneira geral, do município de Ibicaré.



Figura 30 – Índice de Satisfação com a Limpeza Pública

O gráfico a seguir apresenta os índices de disponibilidade da população de Ibicaré em separar o lixo para uma coleta seletiva.

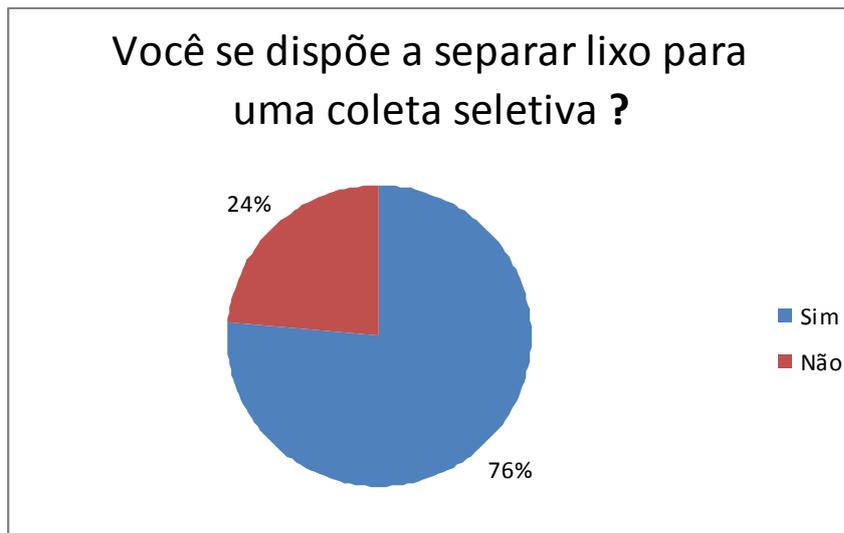


Figura 31 – Índice de Disponibilidade de Separação para Coleta Seletiva

Concluindo, a experiência do Processo Participativo no Município de Ibicaré foi muito rica e propiciou ganho de qualidade na gestão do Plano de Saneamento Básico, além de demonstrar a viabilidade de um processo franco e aberto com a sociedade sem ameaças à função do estado como ente coordenador e regulador.

5.10 Estrutura Institucional e Legal

Estrutura do Poder Executivo:

- Prefeito Municipal
- Vice Prefeito

Secretarias:

- Secretaria de Obras
- Secretaria de Administração
- Secretaria de Saúde e Bem Estar Social
- Secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Turismo
- Secretaria de Administração e Finanças
- Secretaria de Transporte e Urbanismo
- Secretaria de Fomento Agropecuário, Indústria, Comércio e Meio Ambiente.

Poder Legislativo Municipal:

- Câmara de Vereadores

5.11 Caracterização Ambiental

5.11.1 Clima

De acordo com a classificação climática de Köeppen o estado de Santa Catarina abrange dois tipos climáticos distintos, o Cfa (clima subtropical) e o Cfb (clima temperado). O município de Ibicaré está classificado como Cfb – subtropical mesotérmico úmido com verão ameno. A temperatura média anual varia entre 17°C a 18C.

A figura a seguir ilustra os tipos climáticos de Santa Catarina segundo Köeppen.

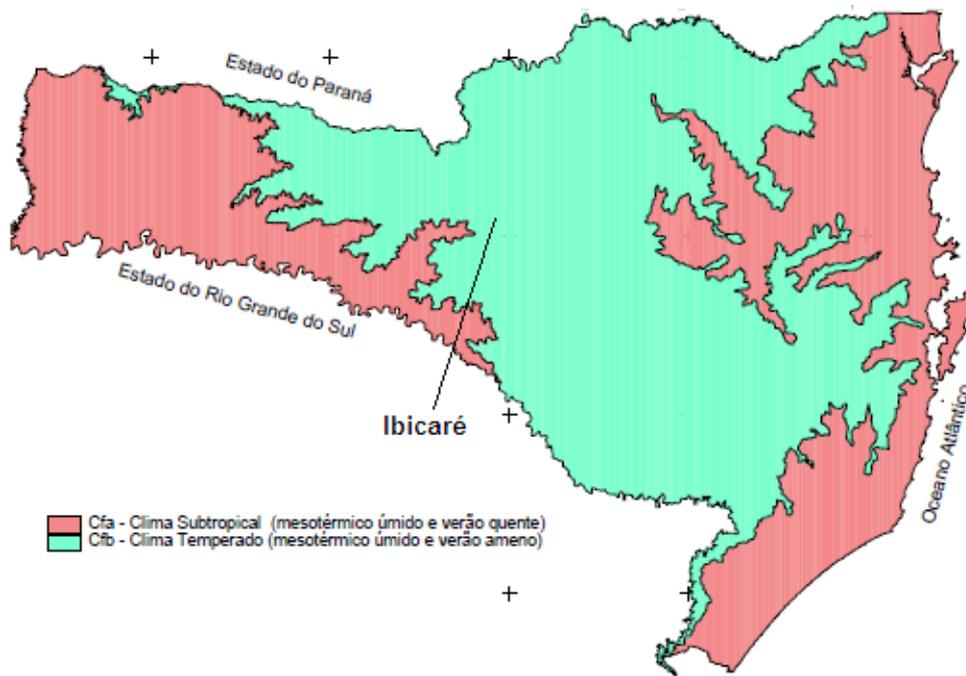


Figura 32 – Tipos Climáticos de Santa Catarina

Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (2002)

O estado de Santa Catarina possui 226 estações pluviométricas em operação. A figura a seguir indica os pontos de monitoramento das estações pluviométricas no estado de Santa Catarina.



Figura 33 – Pontos de Monitoramento das Estações Pluviométricas de Santa Catarina

Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA

Segundo a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina e o Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina EPAGRI/Climerh – *apud* Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR (2003), a precipitação média anual no município de Ibiracé varia entre 1.500 a 1.700 mm e a máxima em 24 horas é de 120 mm. A umidade média relativa do ar varia entre 76 a 80%.

O quadro a seguir apresenta as estações pluviométricas em operação, com longa série de dados e área de influência na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, Bacia a qual pertence o município de Ibiracé.

Quadro 37 – Estações Pluviométricas com Área de Influência na Bacia do Rio do Peixe

Código	Nome do Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Data Início	Resp.
02650019	Lebon Régis	-26°55'48"	-50°41'17"	1000	01/07/76	A/C
02651001	Vargem Bonita	-26°52'24"	-51°47'47"	1000	01/04/43	A/C
02651036	Macieira	-26°46'33"	-51°15'46"	1133	01/04/76	A/C
02651044	Calmon	26°35'56"	51°07'00"	1200	01/06/79	A/C
02751002	Campos Novos	-27°22'59"	-51°12'12"	952	01/01/74	E
02751004	Joaçaba	-27°10'18"	-51°30'30"	560	01/04/43	A/C
02751012	Capinzal	-27°20'32"	-51°36'30"	498	01/04/76	A/C
02752005	Concórdia	-27°18'52"	-51°59'36"	600	01/01/55	A/C
02651042	Caçador	-26°46'00"	-51°00'00"	960	01/01/80	E
02751016	Videira	-27°00'14"	51°09'00"	774	02/05/85	E
02751020	Joaçaba	-27°10'00"	-51°33'00"	776	01/11/85	E/I
02751018	Marcelino Ramos	-27°27'40"	-51°54'16"	420	01/09/87	A/C
02651052	Treze Tílias	26°54'24"	51°24'35"	1000	01/01/88	A/C
02750016	Fraiburgo	-27°03'00"	-50°56'00"	1145	01/06/00	E/I
02751022	Videira (Irakitan)	-27°00'42"	-51°02'22"	-	01/04/00	A/C
02751021	Jaborá	-27°08'00"	-51°47'00"	-	01/06/00	A/C
02751029	Ouro	-27°20'19"	-51°36'38"	373	24/07/01	T/E
02751028	Piratuba	-27°31'00"	-51°48'00"	372	18/09/01	T/E
02751024	Videira	-27°00'01"	-51°08'00"	775	25/08/02	C/E

Legenda: Resp. (órgão responsável e entidade operadora): ANA/CPRM (A/C); EPAGRI (E); EPAGRI/INMET (E/I); Tractebel/EPAGRI (T/E); CELESC/EPAGRI (C/E).

Fonte: Gomig, Lindner, Kobiyama (2007)

A figura a seguir apresenta a climatologia mensal da precipitação para o Estado de Santa Catarina, obtidos de estações hidrológicas pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA), com série de dados no período de 1960 a 2004.

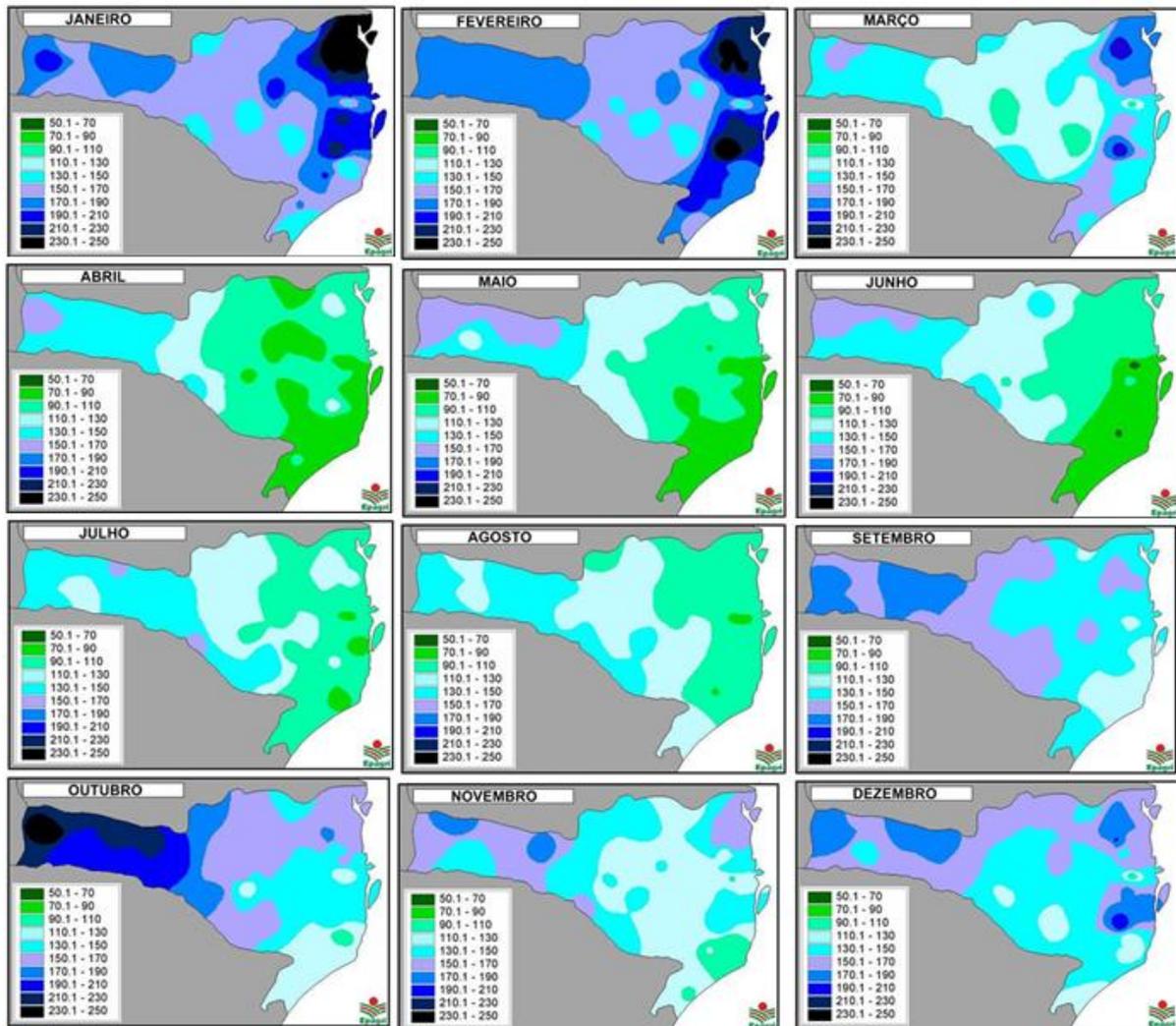


Figura 34 – Climatologia Mensal da Precipitação para o Estado de Santa Catarina

Fonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina e Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina EPAGRI/Ciram (2004)

5.11.2 Geologia e Pedologia

5.11.2.1 Geologia Regional

A geologia do estado de Santa Catarina pode ser dividida basicamente entre embasamento, encontrado em todo o planalto litorâneo do estado e Bacia Sedimentar do Paraná cobrindo todo o restante. O embasamento ou escudo, formado por rochas magmáticas e metamórficas mais antigas que 570 milhões de anos é recoberto pelas rochas vulcânicas e sedimentares paleozóicas e mesozóicas que constituem a Bacia do Paraná. Esta cobertura foi posteriormente erodida, devido ao soerguimento da crosta continental a leste, expondo o embasamento.

Sedimentos recentes com idades inferiores a 1,8 milhões de anos recobrem parcialmente as rochas da Bacia e do Escudo.

5.11.2.2 Bacia do Paraná

A Bacia Sedimentar do Paraná situa-se no centro-leste da América do Sul, abrangendo uma área de aproximados 1.600.000 km², dos quais 1.000.000 km² são situados em território brasileiro. A maior parte dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina (regiões central e ocidental) e Rio Grande do Sul (regiões norte, central e ocidental) situam-se nessa bacia. No litoral sul de Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul, a bacia chega ao litoral e projeta-se pela plataforma continental. Pequena parte do sudoeste de Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, e sul de Goiás também se incluem na bacia de acordo com (ZALÁN *et al.*, 1987 *apud* LEITE; LEÃO, 2009).

A figura a seguir ilustra as limitações físicas de cada bacia.



Figura 35 – Bacias do Brasil

Fonte: Leite; Leão (2009)

A Bacia do Paraná é considerada uma bacia intracratônica, caracterizando-a basicamente como uma depressão topográfica, que foi alvo de incursões marinhas e que recebeu sedimentos provindos das áreas mais elevadas.

A bacia possui forma elíptica de eixo maior de direção NE-SW sendo preenchida por pacotes de rochas sedimentares e vulcânicas com idades que

variam entre desde o Siluriano até o Cretáceo Superior. A Bacia do Paraná constitui uma grande área de sedimentação paleozóica mesozóica.

5.11.2.3 Geologia Local

De leste para oeste, afloram hoje no território catarinense os sedimentos recentes do litoral, uma faixa de rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, a sucessão das rochas sedimentares gondwânicas e os derrames de lavas básicas, intermediárias e ácidas da Formação Serra Geral. (SANTA CATARINA, 2007 *apud* LEITE; LEÃO, 2009).

O município de Ibicaré localiza-se em terrenos constituídos por uma seqüência vulcânica de rochas Juro-Cretáceas, com idades entre 65 e 135 milhões de anos, pertencentes à Formação Serra Geral, Grupo São Bento, que é uma das formações que compõem a Bacia do Paraná e depósitos sedimentares quaternários, derivados do intemperismo das rochas vulcânicas. A formação Serra Geral ocupa pouco mais de 50% da área do território catarinense. Constitui-se por uma seqüência vulcânica, compreendendo desde rochas de composição básica até rochas com elevado teor de sílica e baixos teores de ferro e magnésio. A seqüência básica ocupa a maior parte do planalto catarinense, sendo constituída, predominantemente, por basaltos e andesitos. (SANTA CATARINA, 2007 *apud* LEITE; LEÃO, 2009).

O município é compreendido na chamada Zona Basáltica do Planalto ocidental, verificando-se a ocorrência de afloramentos rochosos e de matacões. O basalto tem como material de origem o magma e é uma rocha ígnea. Também conhecida como rocha magmática. Elas são formadas pela solidificação (cristalização) do magma (SCHUMACHER *et al.*, 1999 *apud* LEITE; LEÃO, 2009).

O quadro a seguir apresenta o solo com o uso atual e uso recomendado da região de Joaçaba, na qual se localiza o município de Ibicaré.

Quadro 38 – Solo com o Uso Atual e Uso Recomendado da Região de Joaçaba

SOLOS	ÁREA (há)	ÁREA TOTAL (ha)	USO DOS SOLOS	
			Atual	Recomendado
0,2% Gleissolos (Ácidos), média fertilidade	840	308.655	Culturas anuais, pastagens e reflorestamento	Culturas anuais e pastagens
29% Ondulados, Cambissolos, Latosos, Argissolos	100.165			
60% Argissolos (Terras Bruna Estruturadas, Terras Bruna Roxa e Terras Roxas – média e alta declividade)	207.650			
26,8% solos rasos, pedregosos, ácidos - Neossolos	33.905	33.905	Culturas anuais e perenes, pastagens, reflorestamento	Culturas perenes, pastagens, reflorestamento e preservação permanente
1,1% outros solos, corpos de água e áreas urbanas	4.360	4.360	Pastagens e preservação permanente	Pastagens e preservação permanente
Região		346.920		

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa *apud* Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR (2003)

*A pequena diferença de área frente ao total do território é ocupada por estradas

5.11.3 Geomorfologia e Relevo

Santa Catarina apresenta um relevo bastante acidentado, com formações de depressão, planaltos, planícies e serras. A figura a seguir ilustra o relevo de Santa Catarina.

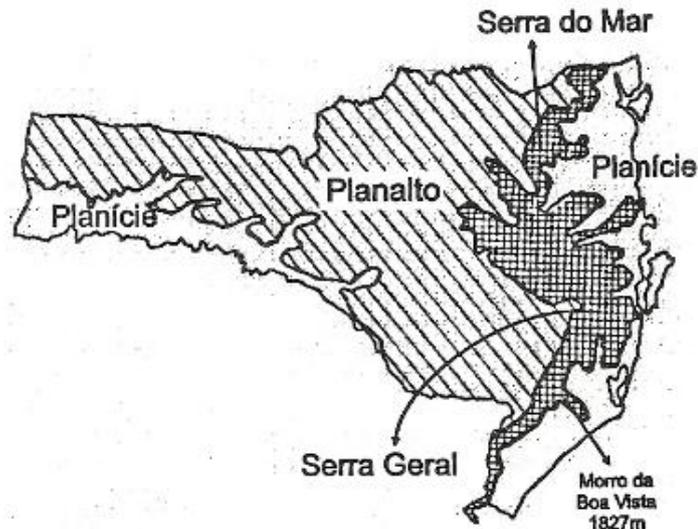


Figura 36 – Relevo de Santa Catarina

A Planície Costeira encontra-se na faixa próxima ao litoral. As Serras Litorâneas são formadas pelas Serras do Mar e a Serra Geral, que juntas, formam uma barreira que divide o estado entre a planície costeira e a região do Planalto Central. O Planalto Ocidental ocupa a maior parte das terras catarinenses.

O município de Ibicaré encontra-se localizado a uma Altitude média de 550 metros.

A geomorfologia de Santa Catarina contempla as seguintes unidades: Planícies Litorâneas, Planície Colúvio-Aluvionar, Planalto dos Campos Gerais, Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai, Serra Geral, Patamares da Serra Geral, Depressão da Zona Carbonífera Catarinense, Patamares do Alto Rio Itajaí, Planalto de Lages, Patamar de Mafra, Serra do Mar, Planalto de São Bento do Sul e Serra do Tabuleiro.

O município de Ibicaré está localizado na unidade geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai. Este pertence à região geomorfológica Planalto das Araucárias, esta unidade apresenta descontinuidade espacial devido a sua ocorrência dentro da Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais. Sua área é de 27.567 km² que correspondem a 28,72% da área total do estado de Santa Catarina. É caracterizado por um relevo muito dissecado, com vales profundos e encostas em patamares.

A unidade geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai apresenta modelados resultantes dos processos de dissecção que atuam na área, associados a fatores estruturais.

A forma do relevo é dada por um interflúvio estreito de topo plano ou levemente convexizado, interrompido por uma vertente de forte declividade, caracterizando-se às vezes como escarpa. Esta vertente apresenta ao longo do declive de graus que configuram patamares. De acordo com o encaixamento do vale, podem ocorrer entre um e quatro degraus.

5.11.4 Hidrografia e Hidrogeologia

Bacia Hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. Esta compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório (TUCCI, 1997 *apud* PORTO M.; PORTO R., 2008).

A Lei 9.433/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, define a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A gestão dos recursos hídricos deve-se dar de forma integrada, descentralizada e participativa, considerando as diversidades sociais, econômicas e ambientais do País.

Baseado neste conceito definiu-se a divisão hidrográfica adotada no Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH. A Divisão Hidrográfica Nacional foi instituída pela Resolução do CNRH N° 32, de 15 de outubro de 2003

A figura a seguir apresenta as 12 regiões hidrográficas do Brasil.



Figura 37 – Regiões Hidrográficas do Brasil

Fonte: Instituto de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável – Ecobacia

O rio Uruguai possui 2.200 km de extensão e é formado da confluência dos rios Pelotas e Canoas e assume, nesse trecho, a direção leste-oeste, dividindo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

A região hidrográfica abrange porções dos estados do Rio Grande do Sul (73%) e Santa Catarina (27%). A área total da bacia do rio Uruguai é de 385.000 km², sendo que 45% estão situados em território nacional (2% do País). A vazão média anual da Região Hidrográfica do Uruguai corresponde a 2,6% da disponibilidade hídrica do País.

A Região Hidrográfica do Uruguai apresenta um grande potencial hidrelétrico. São importantes fontes de contaminação das águas superficiais e subterrâneas na região os efluentes da suinocultura e avicultura no oeste catarinense e os agrotóxicos, utilizados principalmente na rizicultura. A carga orgânica remanescente de origem humana lançada nos rios da região representa 2,1% do total do País.

A figura a seguir ilustra a região hidrográfica do Uruguai.

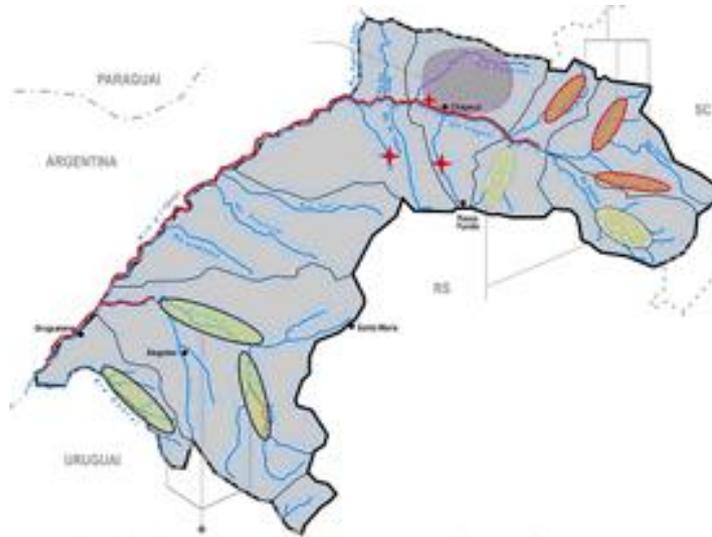


Figura 38 – Região Hidrográfica do Uruguai
Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA

5.11.4.1 Regiões e Bacias Hidrográficas de Santa Catarina

Considerando o fato das bacias hidrográficas do estado de Santa Catarina apresentarem pequenas dimensões e relativa homogeneidade em seus aspectos físicos e sócio-econômicos, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente caracterizou o estado em 10 (dez) regiões.

A figura a seguir mostra a divisão das Regiões Hidrográficas no Estado.

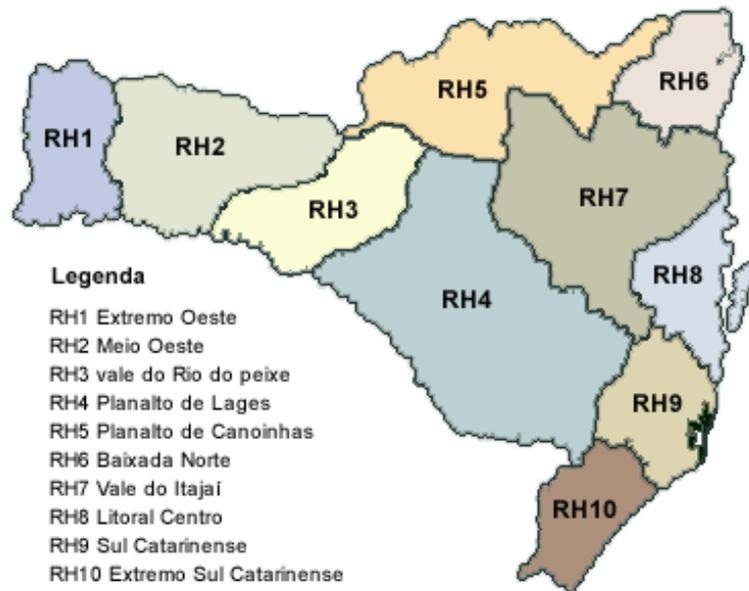


Figura 39 – Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina

Fonte: Centro de Disseminação de Informações para a Gestão de Bacias Hidrográficas - (CEDIBH)

Segundo a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SDM (1997), as regiões hidrográficas são compostas por no máximo três bacias hidrográficas contíguas e afins. As bacias que integram cada região devem apresentar um razoável nível de homogeneidade em seus aspectos físicos e socioeconômicos.

A figura a seguir ilustra as Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.

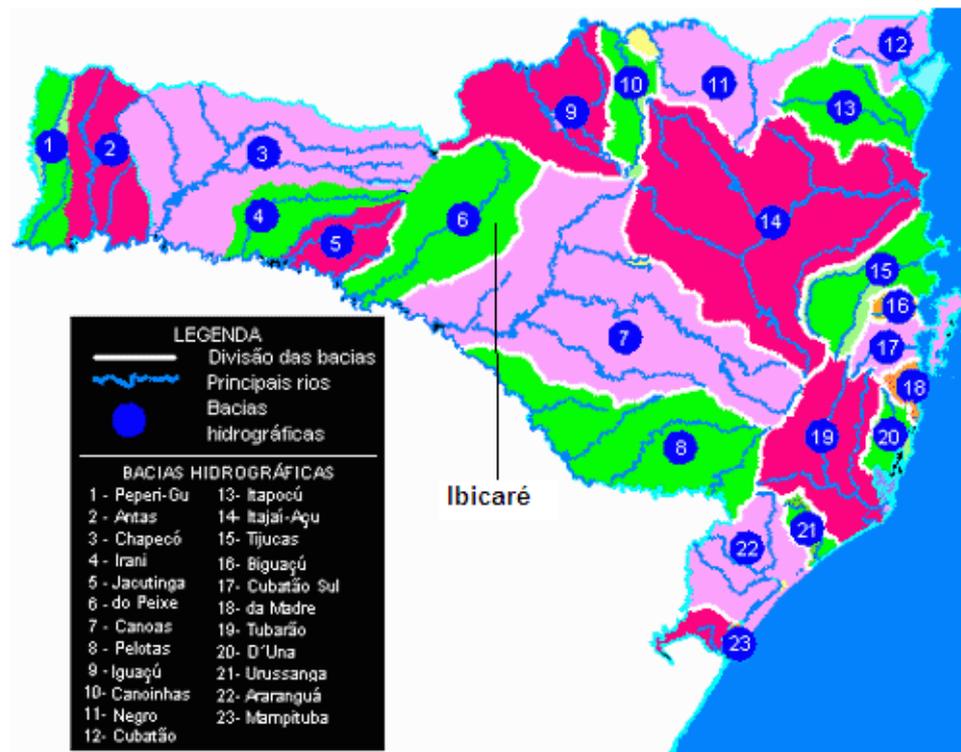


Figura 40 – Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina

Fonte: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (2010)

A região hidrográfica RH 3 – Vale do Rio de Peixe (indicada na Figura 40), contempla 2 Bacias Hidrográficas: A Bacia Hidrográfica do Rio Jacutinga e a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.

O município de Ibicaré encontra-se localizado na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe. Com uma área de drenagem de 5.123 km² e uma vazão média de 110 m³/s, a bacia do Peixe nasce na Serra do Espigão (Município de Matos Costa) e possui uma extensão de 290 km até sua desembocadura junto ao rio Uruguai. Seus principais afluentes são os rios do Bugre, Quinze de Novembro, São Bento, Estreito, Tigre, Pato Roxo e Pinheiro, pela margem direita, e os rios Cerro Azul, das Pedras, Castelhana, Caçador, Bonito, Veado e Leão, pela margem esquerda. A bacia do rio do Peixe drena 22 municípios antes de desaguar no rio Uruguai.

Segundo o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina (2010), os principais rios que cortam o município de Ibicaré são: Rio do Peixe e Rio Santo Antonio.

As microbacias que estão inseridas no município são a Ribeirão Santa Lúcia, Rio São Bento, Lajeado Biriba, Lajeado Cambui, Rio Estreito, Lajeado Bonito, Arroio Caçador e Rio do Peixe, conforme dados da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS/SC.

No capítulo Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, há um maior detalhamento da hidrografia existente no município.

A figura a seguir ilustra a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.

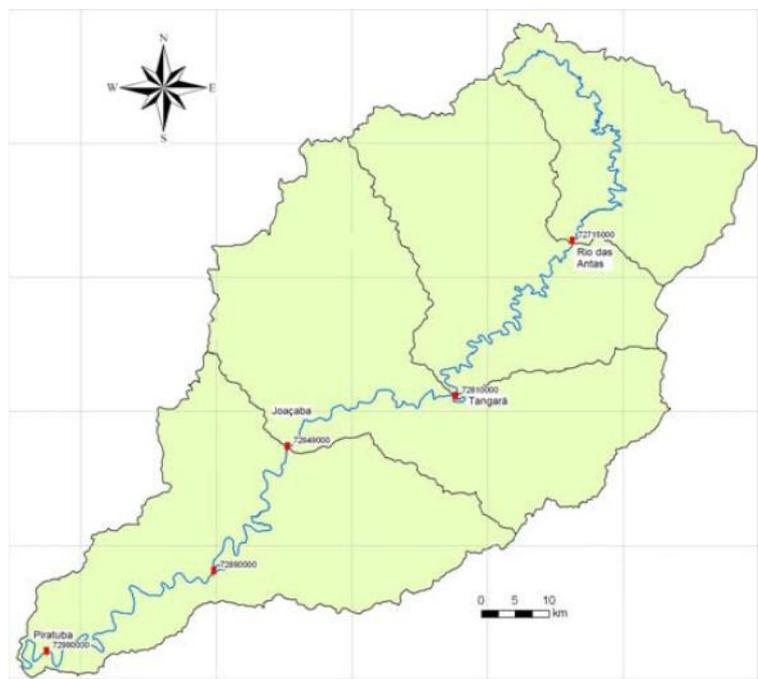


Figura 41 – Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe

Fonte: GOMIG; LINDNER; KOBIYAMA (2007)

5.11.5 Vegetação

A vegetação em Santa Catarina é uma das mais complexas do Brasil, pelo fato de ter formações florestais tropicais e subtropicais influenciadas principalmente pela latitude e altitude.

A figura a seguir ilustra a cobertura vegetal original de Santa Catarina.

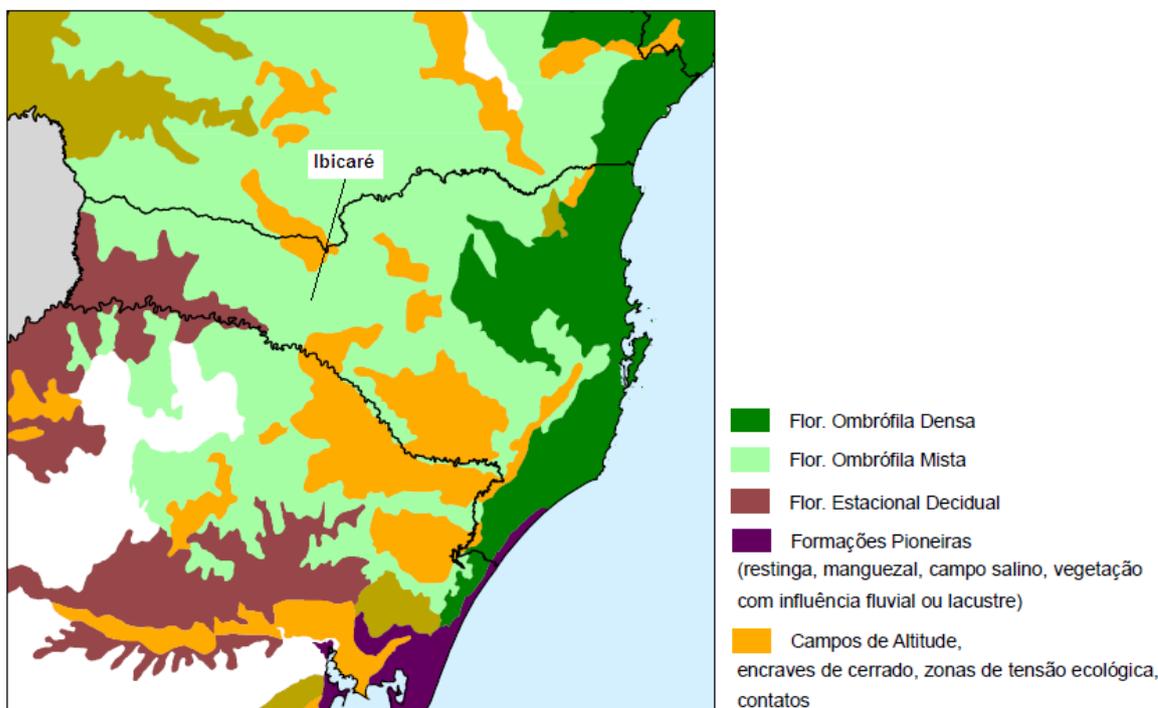


Figura 42 – Cobertura Vegetal em Santa Catarina

Fonte: (INPE SOS Mata Atlântica, 2001 *apud* Meister; Salviati, 2009)

A vegetação encontrada no município de Ibicaré é a mata das araucárias (Floresta Ombrófila Mista), esta aparece no interior, exposta aos rigores térmicos, as baixas temperaturas na estação de inverno. É uma floresta tropical rarefeita associada às araucárias. Neste ambiente observa-se a araucária, a erva mate, a imbuia, a canela e outras.

A cobertura vegetal de Santa Catarina ainda contempla:

- ✓ Floresta Caducifólia Subtropical (Floresta Estacional Decidual): trata-se de uma formação florestal rarefeita, caducifólia e poucos elementos perenifoliados. Neste local são encontrados: imbuias, guajuviras, paus-marfim, canelas, e outros. Não se observa a ocorrência de araucárias.
- ✓ Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa): ocupa as planícies e serras da costa catarinense, com ambientes marcados intensamente pela influência oceânica (umidade e baixa amplitude térmica). É latifoliada, heterogênea e higrófila. As espécies encontradas na mata atlântica são: canela, peroba, figueira, palmito, xaxim, epífitas e lianas.

- ✓ Vegetação Litorânea (Formações Pioneiras): é característica das terras baixas e planícies do litoral. Constitui vários tipos de vegetações diferentes, englobadas como vegetação litorânea pela proximidade do litoral. São exemplos: os mangues ou manguezais, a vegetação das praias, a das dunas e restingas.
- ✓ Campos ou savanas: é uma formação vegetal rasteira (herbácea) encontrada principalmente no Planalto de Lages. Apresenta-se como campos sujos, onde as gramíneas recebem uma grande associação de árvores, arbustos e mata de galeria.

A figura a seguir apresenta a cobertura Vegetal da microrregião de Joaçaba, a qual se localiza o município de Ibicaré.

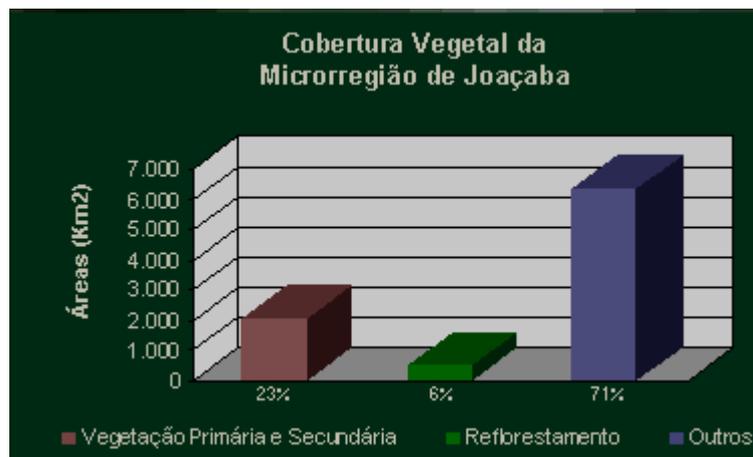


Figura 43 – Cobertura Vegetal Microrregião de Joaçaba

Fonte: Atlas da Cobertura Vegetal do Estado de Santa Catarina – FATMA (1996)

**6 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL**

6 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

6.1 Considerações Preliminares

A água é o elemento essencial à vida. O ser humano necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender a suas necessidades, para sua qualidade de vida, para proteção de sua saúde, para propiciar o desenvolvimento econômico, etc. No mundo apenas 0,75% estão contidas em água doce subterrânea e aproximadamente 0,01 em rios, lagos e represas.

O Sistema de Abastecimento de Água potável caracteriza-se desde a retirada da água do manancial (da natureza), adequação de sua qualidade, transporte até os domicílios e fornecimento à população. Um sistema de abastecimento de água pode ser concebido para atender a pequenos povoados ou a grandes cidades, variando as características e no porte de suas instalações.

O Sistema de Abastecimento de Água potável representa o conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de água potável de uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

Basicamente um sistema de abastecimento de água potável possui os seguintes elementos; manancial (fonte de água), captação, adução, tratamento, reservação e distribuição.

6.2 Aspectos Institucionais

A seguir são apresentados aspectos institucionais relacionados aos serviços de abastecimento de água de forma a caracterizar a atual situação presente no município.

6.2.1 Gestão Administrativa dos Serviços

A CASAN, Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, é a responsável pela operação, manutenção, investimentos de ampliação e cobrança dos serviços de abastecimento de água potável na sede do município. A concessão está firmada no

Convênio de Concessão para exploração dos serviços públicos de abastecimento de água e coleta e disposição de esgotos sanitários nº 182/2006, assinado no dia 13 de dezembro de 2006 para um prazo de 30 anos.

Ibicaré conta com uma agência na sede do município, que é responsável pelo atendimento a população e gestão básica dos serviços.

6.2.2 Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento de cada um dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos

Dos serviços relativos ao sistema público de abastecimento de água potável, pode-se afirmar que não há interferências acerca da captação, tratamento, reservação e distribuição relativa aos municípios vizinhos.

A integração ou complementaridade reside no fato da instituição prestadora de serviço estar presente regionalmente em outros sete municípios e outros 205 no estado.

6.2.3 Avaliação de Planos e Projetos Existentes ou em Execução

Está previsto para o ano de 2010 no município apenas a substituição do reservatório R1.1 de concreto com capacidade de 30 m³ por duas unidades de fibra de vidro, apoiada, com capacidade de 25 m³ cada, elevando em 20 m³ a capacidade de reservação do sistema. Não estão previstos outros investimentos pela prestadora de serviço no município de Ibicaré.

6.3 Aspectos Legais

Há controle de qualidade da água, porém com pequena vulnerabilidade no controle da turbidez, porém os dados disponibilizados são insuficientes para afirmar o atendimento a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre potabilidade da água para consumo humano.

Não há atendimento à Resolução 237 do CONAMA, pois, inexistente a Licença Ambiental de Operação, nem mesmo ao Decreto Estadual 4778/2006 que estabelece a obrigatoriedade de obtenção de outorga dos poços.

O município possui Plano Diretor instituído pela Lei Complementar n. 005/2007.

Não há atendimento ao Decreto 5440/05 que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

6.3.1 Análise do Plano Diretor e demais legislações aplicáveis considerando o Sistema de Abastecimento de Água

Os atuais instrumentos de planejamento municipal estão em consonância com a legislação vigente, Lei 10.257/01 que estabelece diretrizes gerais da política urbana, também conhecida por Estatuto da Cidade. O Plano Diretor pode ser envidenciado através da Lei 005/2007.

As diretrizes correlacionadas da legislação municipal referente ao abastecimento de água são apresentadas a seguir:

Título III; Capítulo II; Seção II; Artigo 50; Item VII

Art. 50 - Para efeito de aplicação das normas de parcelamento, são adotadas as seguintes definições:

VII - Equipamentos Urbanos, são os equipamentos públicos de abastecimento de água, esgoto, energia elétrica, coleta de água pluvial, rede telefônica e gás canalizado;

Seção IX; Artigo 65; Item III

Art. 65 – O loteador deverá apresentar a Prefeitura Municipal antes da liberação do alvará de loteamento, os seguintes projetos de execução, previamente aprovados pelos órgãos competentes, sob pena de caducar a aprovação do projeto de loteamento.

III - Projeto de abastecimento de água potável;

Capítulo IV; Seção I; Artigo 81

Art. 81 - O programa tem por definição promover a melhoria das condições ambientais, visando a melhoria da qualidade de vida da população urbana e rural, através de políticas relacionadas ao abastecimento de água, saneamento básico, manejo de resíduos sólidos urbanos e manejo de águas pluviais urbanas e disciplina da ocupação e uso do solo.

Artigo 82, Itens I, II e III

Art. 82 - O programa tem por objetivo:

- I - Controlar a qualidade da água;*
- II - Preservar os mananciais superficiais e subterrâneos valorizando os corpos d'água bem como a flora e fauna ribeirinha;*
- III - Equacionar a falta de água na área rural do município;*

Seção II; Artigo 83; Itens I, IV, VI, IX

Art. 83 - O programa de qualificação ambiental será implantado através dos projetos:

- I - Conscientizar a população utilizando como veículo a mídia, escolas e associações de bairros do uso correto da água, reciclagem de lixo e saneamento básico;*
- IV - Criar e implantar programa para o controle periódico dos dados hidrográficos, análise laboratoriais dos processos e qualidade dos corpos d'água e solo após o lançamento do esgoto sanitário, de acordo com a Legislação pertinente;*
- VI - Incentivar a reutilização das águas servidas e captação das águas pluviais;*
- IX - Viabilizar a implantação de reservatórios (cisterna / açude), abertura de poços artesianos e mini estações de tratamento de água;*

Código de Posturas; Capítulo II; Seção II; Artigo 20

Art. 20 - Os reservatórios de água deverão obedecer os seguintes requisitos:

- a) vedação total que evite o acesso de substâncias que possam contaminar a água;*
- b) facilidade de sua inspeção;*
- c) tampa removível;*
- d) outras exigências do Código de Obras vigente.*

Código de Obras; Capítulo III; Seção XI; Artigo 102; Itens II, VI

Art. 102 - As instalações hidrossanitárias deverão obedecer aos seguintes dispositivos específicos, além das disposições previstas em regulamento.

II - É obrigatória a ligação da rede domiciliar à rede geral de água quando esta existir na via pública onde se situa a edificação;

VI - Toda edificação deverá dispor de reservatório elevado de água potável com tampa e bóia, em local de fácil acesso que permita visita;

Pode-se observar assim, que o município de Ibicaré possui diretrizes inerentes ao desenvolvimento da cidade, incluído como instrumento de gestão itens relativos ao sistema de abastecimento de água, o que demonstra preocupação do município no que se refere a melhoria do seu desempenho ambiental.

6.4 Descrição do Sistema de Abastecimento de Água Potável

Baseado na Lei Federal n. 8.666/93, que institui as normas para licitações e contratos para administração pública, e na Lei Federal n. 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto no art. 175 da Constituição Federal; assim como a considerada autonomia político-administrativa do município e a condição da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, como entidade da Administração Indireta do Estado de Santa Catarina, se estabeleceu o Convênio de Concessão para exploração dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e coleta e disposição de esgotos sanitários.

6.4.1 Cobertura dos Serviços

Segundo informações fornecidas pela prestadora de serviço, que considera uma população total no município de 3.485 habitantes, dos quais 1.607 hab. estão localizados no passo municipal e 1.878 hab. na área rural, obtiveram-se as informações de população atendida pelo sistema público de abastecimento de água potável.

Em área urbana o atendimento chega a 100,00% ou aos 1.607 habitantes. Na área rural, o atendimento corresponde a 15,81% ou a uma população de 297 pessoas. Isto perfaz um total de 54,63% de atendimento populacional no município. Já a população não atendida corresponde a 45,37% da total ou a 1.581 habitantes que utiliza sistemas alternativos para o abastecimento de água.

Nota-se que os dados populacionais da prestadora de serviços e do IBGE divergem pouco em relação aos valores totais.

6.4.2 Evolução do Atendimento à População (2000 a 2010)

Não há registros ou controles por parte da prestadora de serviço acerca da evolução dos atendimentos ao longo do período.

6.5 Infraestrutura Existente

O fluxograma a seguir apresenta o modelo do sistema de abastecimento de água no município de Ibicaré.

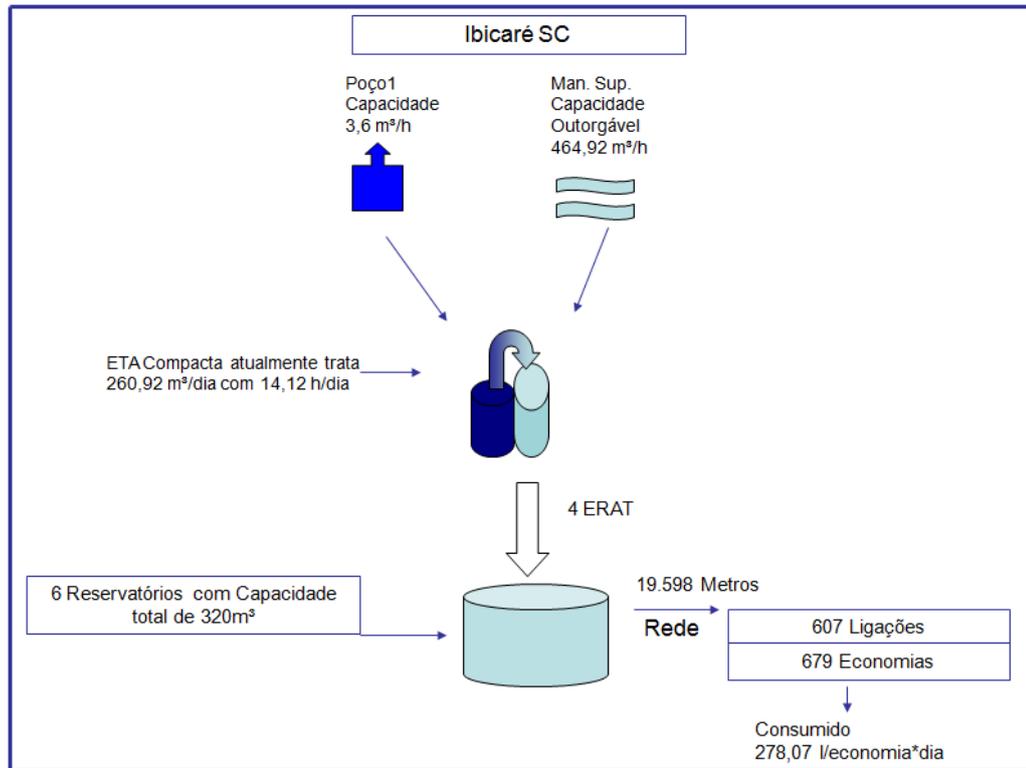


Figura 44 – Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água

A seguir apresentamos a descrição da infraestrutura que compõe o sistema de abastecimento de água de Ibicaré.

6.5.1 Mananciais

Mananciais são todas as fontes de água, superficiais ou subterrâneas, que podem ser usadas para o abastecimento público. Isso inclui, por exemplo, rios, lagos, represas e lençóis freáticos.

Ibicaré utiliza para o abastecimento público de água no perímetro urbano um poço artesiano e o manancial superficial Rio São Bento. As características dos mesmos seguem abaixo:

Tabela 2 – Informação dos Mananciais

Manancial Superficial

Vazão de referência [Q98]	929,837 m ³ /h
Vazão Outorgável [0,5 x Q98]	464,919 m ³ /h
Limite Máx Individual para Usos Consuntivos destinado ao Consumo Humano [(0,5 x Q98) x 0,8]	371,935 m ³ /h
Vazão de captação homologada (superficial)	Não homologada
Manancial Subterrâneo - Poço 01	
Capacidade de produção	3,6 m ³ /h
Profundidade	128 m
Localização	Av. Presidente Nereu Ramos - Centro



Foto 5 – Manancial Superficial

Na área rural do município onde o sistema público não está presente os mananciais utilizados são poços particulares, comunitários, nascentes e vertentes.

6.5.2 Captação

Captação de água compreende um conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto a um manancial, para a retirada de água destinada a um sistema de abastecimento.

As obras de captação devem ser projetadas e construídas para funcionar ininterruptamente em qualquer época do ano, permitir a retirada de água em quantidade suficiente e com a melhor qualidade possível, além de ter o acesso para a operação e manutenção do sistema.



Foto 6 – Captação Superficial

As captações no poço 01 e do manancial superficial Rio São Bento encontram-se localizadas na Avenida Presidente Nereu Ramos.

O volume médio diário de água captado no poço 01 é de 55,33 m³, no manancial superficial é de 254,54 m³, totalizando um volume diário de água captada de 309,87 m³.

A captação superficial é realizada num período diário de 14,12 horas.

As informações com relação ao tempo de funcionamento e a vazão de operação dos poços é contraditória, não havendo a possibilidade de precisá-las.

Existem 2 bombas para captação das águas superficiais no Rio São Bento, uma com 20 cv de potência e outra com 15 cv, as quais captam água a partir do encanamento e pé com crivo, que são protegidos por uma construção em alvenaria, em forma de poço, dentro do rio, como pode ser melhor visualizado na foto do manancial superficial. A bomba instalada no poço 01 encontra-se a 60 metros de profundidade e possui 3,5 cv de potência, e trabalha 6,20 horas/dia.

6.5.3 Recalque de Água Bruta

O conjunto moto-bomba que realiza a captação de água é também utilizado para fazer o bombeamento da água bruta até estação de tratamento, assim como o equipamento do poço.



Foto 7 – Conjunto moto-bomba para recalque da água bruta

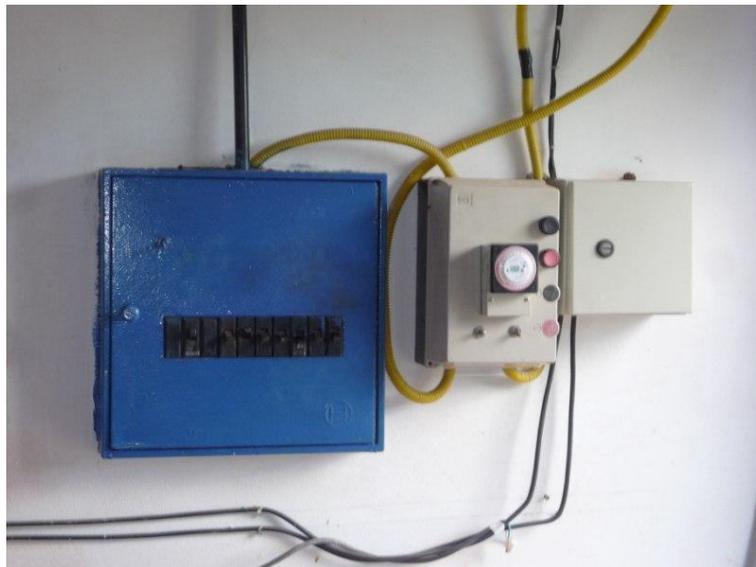


Foto 8 – Quadro de comando automatizado do recalque de água bruta localizado na ETA



Foto 9 – Equipamento Reserva

6.5.4 Adução de Água Bruta

Adução de água bruta é a tubulação usada para a condução da água do ponto de captação até o local de tratamento da água, sem a existência de derivações para alimentar as canalizações de ruas e ramais prediais.

Atualmente no município existem 1000 m de adutoras de água bruta de Ferro Fundido revestido com diâmetro de 75 mm.



Foto 10 – Chegada da adutora de água bruta

6.5.5 Tratamento de Água

O tratamento de água disponível no município utiliza-se de estações compactas metálicas fechadas que funcionam sob pressão, são adquiridas prontas e dimensionadas para tratar pequenos volumes diários de água. Em geral, são utilizadas em cidades de pequeno porte.

O tratamento é completo e desenvolve-se em cilindros metálicos que realizam os processos de floculação, decantação e filtração em uma unidade compacta. O processo abrange as seguintes etapas:

Coagulação: A aplicação dos produtos químicos e a mistura rápida são feitas na tubulação de entrada da ETA ou em turbo reator. A cal, quando necessária, é utilizada para a correção do pH da água. Para a coagulação utiliza-se sulfato de alumínio.

Floculador-Decantador: a água coagulada entra por baixo, na parte mais estreita da unidade, onde se processa o contato entre as partículas de impurezas presentes, realizando-se a floculação à medida que a água se movimenta no sentido de ascensional. A água decantada é recolhida em calhas instaladas na parte superior da unidade.

Filtração: após a decantação, a água passa pelos filtros onde as partículas e microorganismos que não sedimentaram no floculador-decantador ficarão retidos no leito filtrante, que é constituído por camadas de areia e carvão antracito, apoiadas por uma camada suporte constituída de pedregulhos e cascalhos com tamanhos variados. O filtro opera de forma pressurizada e em fluxo ascendente. A água passa pelo leito filtrante e é recolhida em um duto de água filtrada. Periodicamente os filtros são lavados para remover as partículas retidas no leito filtrante, através de inversão do fluxo da água;

Desinfecção: uma vez filtrada à água, a desinfecção é realizada pela ação do *hipoclorito de cálcio*, produto a base de cloro que elimina os microorganismos remanescentes do tratamento, sendo mantido um teor residual de cloro livre de acordo com a legislação, suficiente para garantir a potabilidade da água em toda a extensão da rede de distribuição;

Fluoretação: consiste na aplicação de dosagens adequadas de *Fluossilicato de Sódio* (ion flúor) nas águas a serem distribuídas. A fluoretação é uma recomendação do ministério da saúde, e embora não tenha efeito específico sobre a potabilidade da

água, previne e reduz a incidência da cárie dentária, especialmente no período de formação dos dentes, que vai da gestação até a faixa dos 14 anos de idade.

Após a realização destas etapas, a água permanece por um pequeno período na câmara de contato para enfim, seguir à reservação e distribuição.

O fluxograma representado abaixo exemplifica o funcionamento da estação:

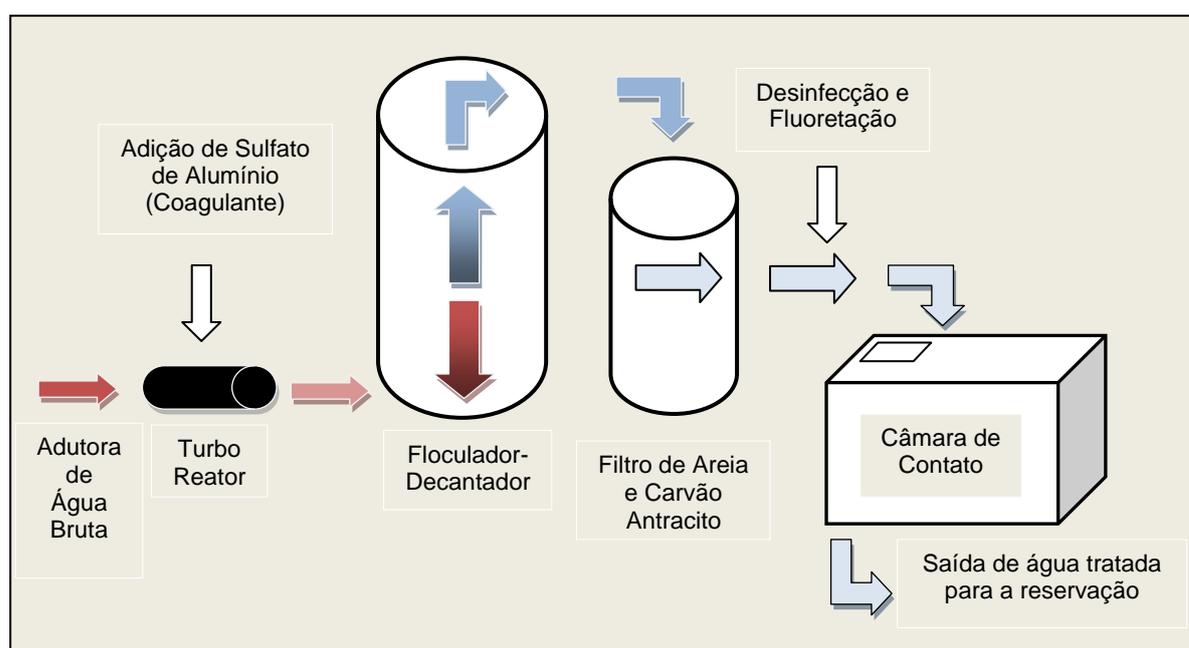


Figura 45 – Fluxograma Estação Compacta Metálica Fechada

A estação de tratamento de água compacta metálica de Ibicaré localizada na Avenida Presidente Nereu Ramos - Centro possui capacidade de produção de 6,0 l/s ou 21,6 m³/h. Atualmente produz 260,92 m³/dia de água tratada em um período de funcionamento de 14,12 h/dia, gerando uma vazão média de operação de 18,03 m³/h.

Para o tratamento da água, são utilizados aproximadamente 60 Kg/mês de Hipoclorito de Cálcio (desinfetante), 15 kg/mês de Fluossilicato de Sódio, 300 kg/mês de Sulfato de Alumínio e Carbonato de Sódio utilizado esporadicamente.

O processo de tratamento de água gera lodo como resíduo, que através da lavação do floculador-decantador e do filtro de areia é descartado com destino a

rede pluvial, sem tratamento prévio. O volume de água utilizado para lavagem dos equipamentos é chamado volume de processo e, na média, chega a 48,95 m³/dia.

A Estação de Tratamento de Água (ETA) não possui Licença Ambiental de Operação.



Foto 11 – ETA Compacta Metálica Fechada com: Turbo Reator, Floculador-decantador e Filtro de Areia



Foto 12 – Reservatório de Sulfato de Alumínio



Foto 13 – Reservatório das soluções de Hipoclorito de Cálcio e Fluossilicato de Sódio



Foto 14 – Bomba dosadora de Cloro e Flúor



Foto 15 – Armazenagem de Hipoclorito de Cálcio



Foto 16 – Macromedidor eletromagnético de água tratada



Foto 17 – Laboratório na Agência Municipal

6.5.6 Adução de Água Tratada

Adutora de água tratada é a tubulação usada para a condução da água do local de tratamento até os locais de reservação, sem a existência de derivações para a rede de distribuição.

As adutoras de água tratada são de Ferro Fundido e PVC com extensões não quantificadas.

6.5.7 Recalque de Água Tratada

Para levar a água dos sistemas de tratamento até os reservatórios, que geralmente localizam-se em cotas superiores ao tratamento, faz-se necessário a utilização de unidades de recalque dotadas de conjuntos moto-bomba dimensionados para tal finalidade.

Para o sistema implantado em Ibicaré, atualmente existem quatro Estações de Recalque de Água Tratada – ERAT.

O primeiro sistema está localizado na Rua Dom Pedro II eleva a água até o reservatório 1.1, contando com uma bomba de 10 cv de potência.

A segunda ERAT localiza-se na Rua Mercedes Simon - Bairro Bem Morar e eleva a água até o reservatório 1.2, contando com uma bomba de 1 cv de potência.

A terceira ERAT localiza-se na Rua Euclides Sebastião Pivetta - Estrada Municipal São Salvador e eleva a água ao reservatório 03 e para isto utiliza uma bomba de 7 cv de potência.

A quarta ERAT localiza-se na Rua Euclides Sebastião Pivetta - Estrada Municipal São Salvador e eleva a água para o reservatório 04 no Bairro Dona Helena, a bomba utilizada tem potência de 3 cv.

As fotos ilustram a situação das edificações de proteção, do quadro elétrico e das bombas de recalque.



Foto 18 – ERAT Res. 1.1



Foto 19 – Quadro comando ERAT Res. 1.1



Foto 20 – Conjunto moto-bomba ERAT Res. 1.1



Foto 21 – ERAT Res. 1.2



Foto 22 – Conjunto moto-bomba ERAT Res. 1.2



Foto 23 – ERAT Res. 3

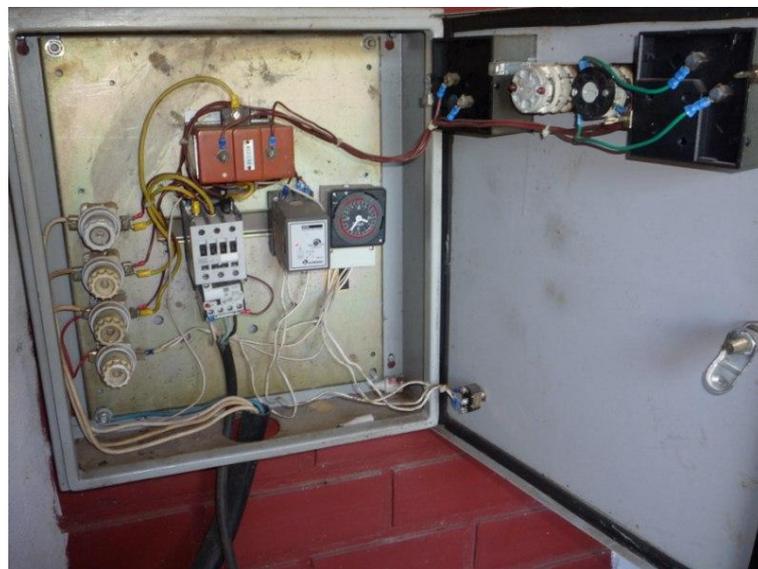


Foto 24 – Quadro comando ERAT Res. 03



Foto 25 – Conjunto moto-bomba ERAT Res. 03



Foto 26 – ERAT Res. 04



Foto 27 – Quadro comando ERAT Res. 04



Foto 28 – Conjunto moto-bomba ERAT Res. 04

6.5.8 Reservação

Os reservatórios de distribuição permitem armazenar a água tratada para atender a finalidades como às variações de consumo, às demandas de emergência e a pressão mínima ou constante na rede.

Os reservatórios permitem a continuidade do abastecimento quando é necessário interrompê-lo para manutenção em unidades como captação, adução e estações de tratamento de água.

Ibicaré possui um sistema de reservação formado por seis unidades distribuídas em cinco locais distintos da sede do município. O objetivo da distribuição dos reservatórios é abastecer todas as edificações atingindo uma pressão mínima de serviço, que conforme recomendação técnica é de 10 metros de coluna de água (m.c.a.).

A reservação principal encontra-se a montante da rede de distribuição, contém dois reservatórios em concreto, apoiados, com capacidade de armazenamento de 200 m³ e 50 m³ de água tratada. Os outros quatro reservatórios em concreto e fibra de vidro, apoiados, que encontram-se inseridas na rede de distribuição complementam a reservação. A capacidade total de reservação atinge 320 m³.

A seguir, apresenta-se uma tabela com resumo da reservação do sistema público do município.

Quadro 39 – Resumo da reservação

Reservatório	Quant.	Localização	Material	Tipo	Volume (m ³)	Volume Total (m ³)
R1	1	Av. Pres. Nereu Ramos - Centro	Concreto	Apoiado	200	200
R1A	1	Av. Pres. Nereu Ramos - Centro	Concreto	Apoiado	50	50
R1.1	1	Rua: Mercedes Simon - Bairro Bem Morar	Concreto	Apoiado	30	30
R1.2	2	Rua: Mercedes Simon - Bairro Bem Morar	Fibra de Vidro	Apoiado	5	10
R3	1	Bairro Dona Helena	Fibra de Vidro	Apoiado	10	10
R4	1	Bairro Dona Helena	Fibra de Vidro	Apoiado	20	20
TOTAL:						320



Foto 29 – Reservatório 1



Foto 30 – Reservatório 1A



Foto 31 – Reservatório 1.1



Foto 32 – Reservatório 1.2



Foto 33 – Reservatório 3



Foto 34 – Reservatório 4

6.5.9 Rede de Distribuição e Ligações

A rede de distribuição é a estrutura do sistema mais integrada à realidade urbana e a mais dispendiosa. É constituída de um conjunto de tubulações interligadas instaladas ao longo das vias públicas, passeios ou junto aos edifícios, conduzindo a água aos pontos de consumo (moradias, escolas, hospitais, etc.).

A qualidade da água na rede de distribuição deve ser resguardada, e para isso são necessários alguns cuidados especiais na execução e manutenção do sistema.

No município, a rede de distribuição de água tratada possui extensão implantada de 19.598 metros. Em relação aos dados técnicos da rede de distribuição, não existem informações oficiais disponibilizadas pela CASAN.

Para a realização da medição da água consumida na residência, comércio, entre outros, é necessário a colocação de hidrômetros e estes possuem um padrão técnico de ligação de $\frac{1}{2}$ " e $\frac{3}{4}$ ", ou mesmo diâmetros maiores para o caso de grandes consumidores, conforme ilustração.

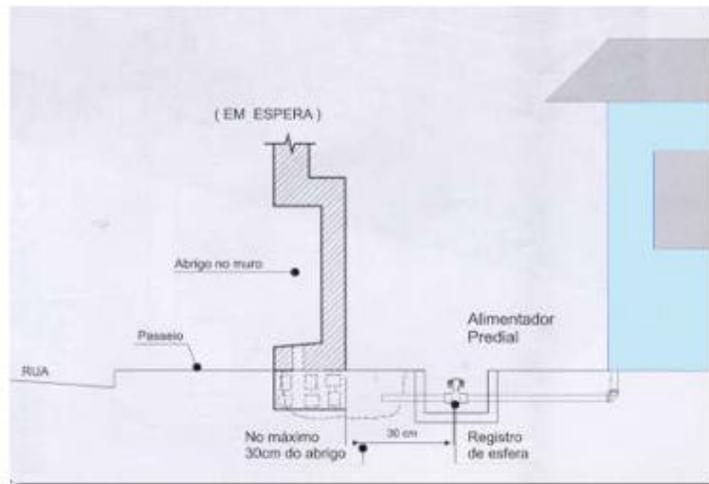
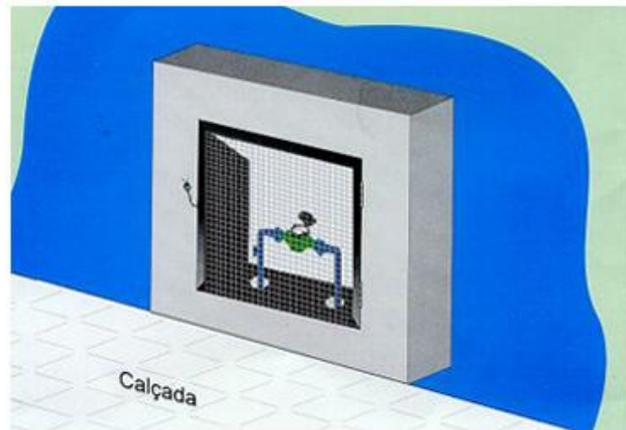


Figura 46 – Corte padrão de entrada de água (Fonte: CASAN)



Dimensões do Abrigo para execução da ligação em muro ou parede com a proteção para o cavalete

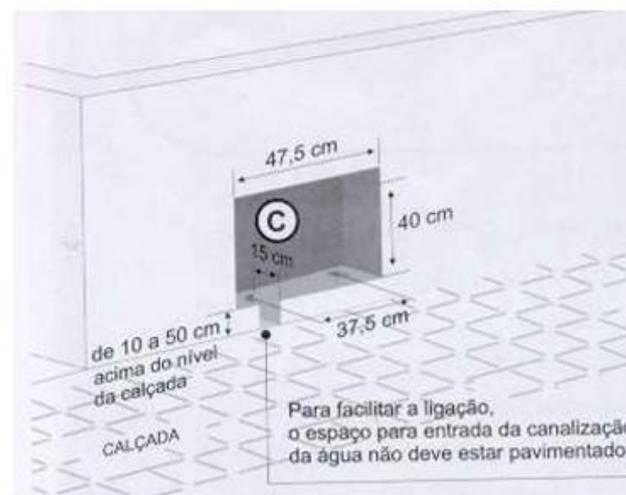
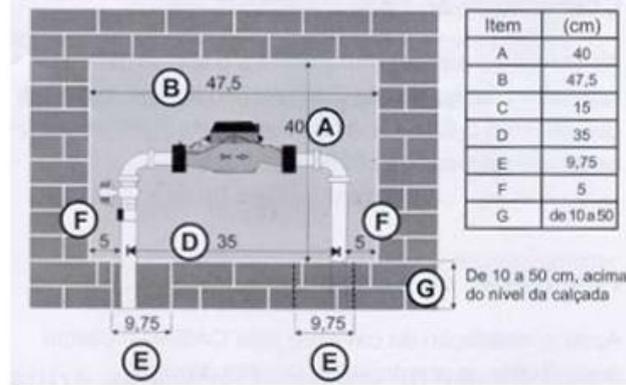


Figura 47 – Dimensões de abrigo para instalação do Micromedidor (Fonte: CASAN)

Os hidrômetros instalados na rede de distribuição são chamados de Ligação, sendo que em uma ligação pode haver várias Economias.

A seguir apresenta-se a tabela de ligações e economias do município.

Tabela 3 – Ligações e Economias

Categoria	N. Ligações	Categoria	N. Economias
Residenciais	548	Residenciais	597
Comerciais	37	Comerciais	52
Industriais	3	Industriais	3
Órgãos Públicos	19	Órgãos Públicos	27
Total	607	Total	679

A rede de distribuição é o elemento do sistema com maior vulnerabilidade e difícil detecção de problemas, é nela que ocorrem, mais expressivamente, as perdas de água tratada. Após sua manutenção é necessário realizar a limpeza da tubulação para que a água chegue ao destino dentro dos padrões de potabilidade requeridos pela legislação.

O volume de água disponibilizado para consumo no município totaliza 253,24 m³/dia.

O volume de água micromedido é obtido a partir da leitura nos hidrômetros (ligações), para o município de Ibicaré chega a 198,36 m³/dia.

A diferença entre este volume e o volume disponibilizado é tida como perda real de água tratada e o município apresenta 53,91 m³/dia ou 21,29 % do volume disponibilizado na média dos últimos doze meses.

O consumo médio diário do sistema é 10,539 m³/h e o consumo máximo diário é de 12,624 m³/h.

O consumo médio macromedido no município é de 7.361 m³/mês.

Segundo informações da prestadora de serviço, os usos da água relativos ao município são assim representados:

Tabela 4 – Usos da água

Usos da Água	Porcentagem
Consumo Humano	83,69

Consumo Comercial	7,77
Consumo Industrial	0,96
Turismo	*
Irrigação	*
Dessedentação de animais	*

* Não há informações sobre os usos da água.

6.5.10 Soluções Alternativas

A área rural do município não é, segundo a CASAN, atendida pelo sistema público de abastecimento. Conforme sua estimativa, 1.581 habitantes possuem métodos alternativos de abastecimento como poços artesianos comunitário, nascentes ou vertentes. Os sistemas alternativos não apresentam qualquer tipo de tratamento ou desinfecção.

A comunidade de Gramados dos Leite apresenta a maior concentração de moradias fora do perímetro urbano de Ibicaré, não havendo abastecimento público pela CASAN.

A situação fundiária da comunidade não está legalizada, não havendo cadastro das edificações e cobrança de Imposto Territorial Urbano. O abastecimento de água se dá através de poço artesiano comunitário administrado pela comunidade, não havendo informações precisas em relação ao sistema.

A seguir apresentam-se as características básicas do sistema alternativo:

- **Manancial de captação** – poço artesiano com profundidade superior a 100 m e instalação da bomba a 60 m. Capacidade de produção de 15 m³/h.
- **Captação** – realizada automaticamente através de bóia de nível do reservatório.
- **Tratamento** – não há tratamento na água, sendo o volume captado de aproximadamente 1.200 m³/mês e o volume consumido de cerca de 500 m³/mês.
- **Reservação** – um reservatório de fibra de vidro, elevado, com capacidade para 20 m³.
- **Distribuição** – a rede de distribuição é de PVC e possui aproximadamente 75 ligações.

A tarifação correspondente ao serviço é de R\$ 15,00 para 10 m³ e R\$ 2,00 para cada 1 m³ excedente. A operação do sistema é realizada por um funcionário sem instrução técnica.

De acordo com informações da prestadora de serviço, não há outros registros ou dados referente a métodos alternativos de tratamento, sendo assim não é possível caracterizar a relevância e obter um maior detalhamento dos outros sistemas.

De acordo com o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, no município há o cadastro de 36 poços para captação de água subterrânea, sendo um poço já comentado no item de captação, usados no sistema de abastecimento público, um acima comentado para abastecimento alternativo na comunidade Gramado dos Leite e mais 34 poços usados de modo particular.

6.6 Operação e Manutenção

6.6.1 Análise Técnica Operacional

A prestadora de serviço disponibiliza um funcionário para a manutenção do sistema e um funcionário para administração na Agência Municipal. Estes funcionários realizam diariamente na própria agência as análises de: Cloro Residual, Flúor, pH e Turbidez, e semanalmente no laboratório da Agência Regional de Caçador, onde também são realizadas as análises Bacteriológicas e Físico-organolépticas, além de Substâncias Químicas, semestralmente.

A micromedição é realizada mensalmente no município por empresa terceirizada.

Fundamentado nas informações técnicas disponibilizadas pela prestadora de serviços pode-se efetuar análise de unidades compostas para a operação e manutenção do sistema.

Tabela 5 – Índices Operacionais

Índices Operacionais	Municipal	Regional
Índice de aproveitamento de água consumida pelo volume captado (m ³ /m ³)	0,640	0,583
Índice de perdas por ligação ao dia - IPL (l/lig.*dia)	83,34	165,16

Extensão de rede de distribuição por ligações existentes (m/lig.)	32,27	22,91
Volume de água disponibilizado por economia (l/econ.*dia)	380,67	461,00
Volume de água consumido por economia residencial (l/econ.*dia)	278,07	*
Densidade populacional estimada por economia residencial (hab./econ.)	3,19	3,40
Consumo residencial estimado por pessoa ao dia (l/hab.*dia)	87,19	*

Avaliando os índices operacionais calculados para o município em relação ao índice médio calculado para a Agência Regional, constatou-se que o município:

- Apresenta maior índice de aproveitamento de água captada;
- Apresenta menor índice de perdas por ligação;
- Contém maior relação de extensão de rede por ligação;
- Disponibiliza menos volume de água tratada por economia ao dia;
- Possui menor densidade populacional por economia;

Não foram informados pela prestadora de serviço os usos da água em outros municípios da regional, impossibilitando análises comparativas.

6.6.1.1 Resultados de Análises da Qualidade da Água Tratada

Segundo dados constantes no relatório anual (anexo) da qualidade da água, de novembro de 2008 a outubro de 2009, foram realizadas o número de amostras conforme estabelecido pela Portaria MS 519/04.

A seguir apresentam-se as porcentagens mais críticas dos parâmetros analisados que ficaram fora dos padrões estabelecidos pela Portaria MS 518/04; turbidez em 30% das amostras no mês de março de 2009, cor aparente em 20% em julho. Ainda de forma menos crítica o parâmetro coliformes totais teve 10% das análises nos meses de maio e agosto de 2009, o parâmetro *E. coli* / coliformes termotolerantes ficaram dentro do estabelecido em todas as amostras.

Nos quadros abaixo podemos verificar a quantidade de amostras que devem ser analisados de acordo com a Portaria 518 de 2004 do Ministério da Saúde.

Quadro 40 - Frequência de amostras segundo a Portaria MS 518/04 com manancial subterrâneo

Periodicidade de amostras para o controle da qualidade das águas em municípios de até 50.000 habitantes conforme portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. (Manancial subterrâneo)		
Parâmetro	Saída da Unidade de Tratamento (Número de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de Distribuição (reservatórios e rede)
Cor	1/dia	5/mês
Turbidez	1/dia	5/mês
pH	1/dia	5/mês
Fluoretos	1/dia	5/mês
Cloro Residual Livre	1/dia	(3)
Coliformes Totais (1)	(2)	10/mês
Cianotoxinas	-	-
Trihalometanos	-	1/ano
Demais Parâmetros (5)	1/semestre	1/semestre (6)
Fonte: Portaria MS 518/2004		
(1) Para municípios de até 5.000 habitantes		
(2) Mínimo de 2 amostras semanais, recomendado 4 amostras semanais		
(3) Conforme § 3º do artigo 18 da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.		
(4) Conforme § 5º do artigo 18 ad Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.		
(5) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.		
(6) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.		

Quadro 41 - Frequência de amostras segundo a Portaria MS 518/04 com mananciais superficiais

Periodicidade de amostras para o controle da qualidade das águas em municípios de até 50.000 habitantes conforme portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. (Manancial superficial)		
Parâmetro	Saída da Unidade de Tratamento (Número de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de Distribuição (reservatórios e rede)
Cor	1/a cada duas horas	10/mês
Turbidez	1/a cada duas horas	10/mês
pH	1/a cada duas horas	10/mês
Fluoretos	1/a cada duas horas	5/mês
Cloro Residual Livre	1/a cada duas horas	(3)
Coliformes Totais (1)	(2)	10/mês
Cianotoxinas	1/semana (4)	-
Trihalometanos	1/trimestre	1/trimestre
Demais Parâmetros (5)	1/semestre	1/semestre (6)
Fonte: Portaria MS 518/2004		
(1) Para municípios de até 5.000 habitantes		
(2) Mínimo de 2 amostras semanais, recomendado 4 amostras semanais		
(3) Conforme § 3º do artigo 18 da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.		
(4) Conforme § 5º do artigo 18 ad Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.		
(5) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.		
(6) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.		

O município possui captação subterrânea e superficial, no entanto como o tratamento é feito com a mistura destas águas, deve se considerar o quadro referente à frequência de amostras das águas do manancial superficial, por ser mais restritivo.

Com o número de laudos fornecidos pela administração municipal presume-se que a frequência de amostras analisadas no município esta dentro do exigido pela portaria citada.

6.6.2 Balanço de Consumo

De acordo com os dados do Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos - CEURH da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS/SC, o qual está em fase de elaboração, segue o quadro abaixo demonstrando o uso por setores no município, para as captações particulares.

Quadro 42 - Uso por setor

USO POR SETOR DAS CAPTAÇÕES PARTICULARES NO MUNICÍPIO DE IBICARÉ			
BACIA	SETOR	CAPTAÇÕES	VAZÃO (l/s)
RIO DO PEIXE	Irrigação	-	-
	Criação animal	24	1,04
	Agroindustria	-	-
	Outros usos	1	0,04

Fonte: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável-SC (15/02/2011)

Considerando o consumo de 150 l/hab.dia, definido por norma técnica o município apresenta uma estimativa de consumo diário na faixa de 285,6 m³, resultando em 104.244 m³/ano.

Entretanto o município de Ibicaré possui um consumo anual de 72.402 m³ o que dá uma média de 104,2 l/hab.dia. sendo assim o consumo atual atende a demanda do município.

Esta condição deve-se ao fato dos padrões locais e atividades sócio-econômicas da comunidades cujas características envolvem menores valores de consumo per capita.

6.7 Potencial de Fontes Hídricas

O município não possui nenhum estudo em relação a outras fontes com potencial para abastecimento público.

Como alternativa poderia ser estudado o manancial subterrâneo caracterizado pelo aquífero Guarani. O rio São Bento pode ser uma alternativa viável, pois apresenta vazão Q98=19,88 l/s para ponto 456 – SIRHSC. Ver curva anexo.

6.8 Dados Epidemiológicos

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

Doenças de transmissão são aquelas em que a água atua como veículo de agentes infecciosos. Doenças de origem hídrica são aquelas causadas por

determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano (SAAEBES, 2010).

- Doenças de veiculação hídrica

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

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

Quadro 43 – Doenças de Veiculação Hídrica

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

Fonte: Organização Mundial da Saúde – OMS *apud* Portal São Francisco (2010)

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

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

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

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

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

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

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

Os quadros que seguem apresentam as características de agravos registradas para os anos de 2008, 2009 e 2010, considerando este último até o mês de junho.

Quadro 44 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2008

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

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Quadro 45 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2009

Agravo	Não Encerrado	Inoportuno	Oportuno	Data de validade	Total
Cólera	0	0	0	0	0
Dengue	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	0	0	0

Hepatite	0	0	0	0	0
Leptospirose	0	0	0	0	0
Malária	0	0	0	0	0

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Quadro 46 – Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Até Junho/ 2010

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

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Conforme observado nos dados constantes dos quadros anteriores, verifica-se que não ocorrem doenças de veiculação hídrica em Ibicaré.

- Doenças de origem hídrica

Doenças de origem hídrica são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano (SAE, 2010).

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

Não há registros de incidência de doenças de origem hídrica no município de Ibicaré.

6.9 Análise Econômica

A tarifação praticada nos 206 municípios em que atua a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento foi aprovada pelo Decreto 2986/10 em 11 de fevereiro de 2010.

As categorias, faixas de consumo e preços de venda estão descritos na tabela a seguir:

Tabela 6 – Tarifação CASAN

CATEGORIA	FAIXA	Volume (m ³)	ÁGUA R\$
RESIDENCIAL "A" (SOCIAL)	1	Até 10	4,58 / mês
	2	11 a 25	1,2849 / m ³
	3	26 a 50	6,1771 / m ³
	4	maior que 50	7,5392 / m ³
RESIDENCIAL "B"	1	até 10	24,47 / mês
	2	11 a 25	4,4844 / m ³
	3	26 a 50	6,2915 / m ³
	4	maior que 50	7,5392 / m ³
	5	Tarifa Sazonal	9,4240 / m ³
COMERCIAL	1	Até 10	36,12 / mês
	2	11 a 50	5,9935 / m ³
	3	> 50	7,5392 / m ³
MICRO E PEQUENO COMÉRCIO	1	até 10	25,52 / mês
	2	Maior que 10	5,9935 / m ³
INDUSTRIAL	1	até 10	36,12 / mês
	2	Maior que 10	5,9935 / m ³
ESPECIAL	1	*	Contrato Especial
PÚBLICA	1	até 10	36,12 / mês
	2	Maior que 10	5,9935 / m ³

* Ao seu critério, a CASAN poderá firmar contrato de demanda mínima a partir de 5.000 m³ de fornecimento de água e/ou coleta de esgoto sanitário, a preços e condições especiais, desde que seja tecnicamente e economicamente viável.

Para a análise financeira do sistema de abastecimento de água potável foram utilizados dados fornecidos pela CASAN para os últimos doze meses.

Para o cálculo da receita media anual utiliza-se o volume faturado e não o consumido ou micromedido que apresentam entre si para o município uma diferença de 66,21 m³/dia, sendo o volume faturado superior e igual a 264,57 m³/dia.

Esta diferença existe devido à tarifa mínima ser calculada sobre 10 m³ por mês, consumo não atingido em inúmeras economias. Em contrapartida, vários usuários migram dentro das faixas de consumo, elevando o preço médio de venda por metros cúbicos consumidos, quanto maior o consumo maior o custo por metros cúbicos.

Com base nestas informações, foi verificado o volume faturado de água tratada e o preço médio de venda, com objetivo de obter a estimativa da receita gerada no município diagnosticado.

Tabela 7 – Receita anual estimada

VOLUME FATURADO		m³/ano	96.571,00
PREÇO MÉDIO DE VENDA		R\$/m³	2,89
RECEITA MÉDIA ANUAL		R\$/ano	279.090,19

Quanto ao consumo energético e despesas relacionadas ao abastecimento de água no município de Ibicaré, não foram fornecidos dados pela CASAN. Segundo SNIS (2008) as despesas do município estão descritas no quadro a seguir:

Quadro 47 – Despesas com o Sistema de Abastecimento de Água

FN010 - Despesa com pessoal próprio [R\$/ano]	FN011 - Despesa com produtos químicos [R\$/ano]	FN013 - Despesa com energia elétrica [R\$/ano]	FN014 - Despesa com serviços de terceiros [R\$/ano]	FN015 - Despesas de exploração (dex) [R\$/ano]	FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R\$/ano]	FN017 - Despesas totais com os serviços (dts) [R\$/ano]
126.515	6.474	52.008	14.590	232.616	12.104	253.060

6.10 Análise Crítica do Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água de Ibicaré é administrado pela CASAN e pode ser classificado como um sistema de média complexidade em razão de suas estruturas disponíveis que constam de duas fontes de produção (manancial superficial e poço) e sete reservatórios e a existência de inúmeras captações de água individuais particulares ou comunitárias, sem nenhum tipo de tratamento da água, gerando inconvenientes na gestão dos serviços.

Em termos de cobertura, o sistema de abastecimento de água atende 100% da população urbana e mais aproximadamente 16% da população rural.

As bombas para captação do manancial superficial possuem proteção em alvenaria, mas encontram-se com falta de manutenção de limpeza e vazamentos.

O sistema de tratamento de água está operando pouco abaixo de sua capacidade máxima, a capacidade atual atende a demanda populacional, porém

esta, não apresenta uma margem de folga muito grande. A ETA compacta não possui licença de operação, estando desta forma em desacordo com a legislação. As análises feitas em laboratório próprio apresentam confiabilidade por apontar coerentemente as amostras dentro e (principalmente) fora de padrões exigidos pela portaria MS 518/2004, no relatório anual da qualidade da água na saída do tratamento observa-se a dificuldade em atender o permitido em flúor e também de modo menos acentuado a turbidez. O número de análises está dentro da frequência determinada na portaria citada.

As ERATs não possuem edificações padronizadas, algumas bem edificadas como a da ERAT do reservatório 03 e algumas como a da ERAT do reservatório 04 proporcionando inclusive poluição visual. Nas ERATs dos reservatórios 04 e 1.2 os locais apresentam-se sem manutenção de limpeza e com vazamento nas juntas das bombas, o que contribuem para as perdas de água.

Os reservatórios 1.2, 3 e 4 encontram-se com dificuldade de acesso para monitoramento e manutenção. Os reservatórios não possuem proteção física, ficando vulneráveis a acidentes e vandalismo.

Notou-se no item (5.9.1) “Resultados do Processo de Participação Social” nos gráficos das pesquisas que 28% dos entrevistados classificaram o sistema de abastecimento de água como “muito bom” e 64% como “bom”, o que indica para uma situação de satisfação da população quanto aos serviços de abastecimento de água, porém 6% dos usuários classificaram o sistema como ruim e 2% como péssimo, o que releva necessidade de melhorias gerais no sistema. Como a pesquisa tinha apenas o intuito de buscar a informação da porcentagem destes itens, a pesquisa não conteve o endereço dos munícipes. Desta forma será colocado em ações na etapa de proposições do plano, que seja feita um programa/pesquisa para identificação das áreas e horários críticos de falta de água e/ou problemas em geral e ainda a possível identificação de medidas para solucionar estes.

**7 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

7 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.1 Considerações Preliminares

Como consequência da utilização de água para abastecimento público se dá a geração de esgotos. Caso não seja proporcionado um adequado tratamento e destinação aos mesmos, estes acabam potencializando alterações a qualidade do solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas e freqüentemente passam a escoar a céu aberto, constituindo-se em perigosos focos de disseminação de doenças.

Com a construção do sistema de esgotos sanitários em uma região, procura-se atingir alguns objetivos como a coleta, afastamento rápido e seguro dos esgotos, tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos tratados.

Este processo gera benefícios como a melhoria das condições sanitárias locais, conservação dos recursos naturais, eliminação de focos de poluição e contaminação, eliminação de problemas estéticos desagradáveis, redução das doenças ocasionadas pela água contaminada por dejetos, redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de uma solução adequada de esgotamento sanitário, além da diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento (que seriam ocasionados pela poluição dos mananciais).

Os sistemas comumente mais utilizados na região são para atendimento unifamiliar, que consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em tanque séptico seguida por dispositivo de infiltração no solo.

Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), se o solo apresentar boas condições de infiltração e ainda, se o nível de água do lençol freático se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças.

7.2 Aspectos Institucionais

A seguir são apresentados aspectos institucionais relacionados aos serviços de esgotamento sanitário de forma a caracterizar a atual situação presente no município.

7.2.1 Gestão Administrativa dos Serviços

A CASAN é a responsável pela implantação, operação, manutenção, investimentos de ampliação e cobrança dos serviços de tratamento de esgotos sanitários na sede do município. A concessão está firmada no Convênio de Concessão para exploração dos serviços públicos de abastecimento de água e coleta e disposição de esgotos sanitários nº 182/2006, assinado no dia 13 de dezembro de 2006 para um prazo de 30 anos.

Ibicaré conta com uma agência da CASAN na sede do município, que é responsável pelo atendimento a população e gestão básica dos serviços.

Até o presente momento, a concessionária não realizou investimentos para implantação de sistema coletivo de esgotamento sanitário e não apresentou projeto para a implantação do mesmo.

As soluções existentes compreendem somente iniciativas isoladas e individuais, sem qualquer participação da concessionária ou poder público.

7.2.2 Avaliação da Interação Complementaridade ou Compartilhamento dos Serviços de Ibicaré com os Serviços dos Municípios Vizinhos

Dos serviços relativos ao sistema público de esgotamento sanitário, pode-se citar que o Serviço de Coleta de Lodo das fossas sépticas existentes no município, realizado pela empresa WPL TRANSPORTES DE RESÍDUOS LTDA, possui interação com município de Caçador, aonde está situada as instalações desta empresa para efetuar o devido tratamento do lodo coletado.

A integração ou complementaridade também reside no fato da instituição prestadora de serviço estar presente regionalmente em outros municípios.

Potencialidade de contaminação das águas superficiais e subterrâneas pelo lançamento inapropriado de esgotos sanitários, pode promover alterações na qualidade das águas aos municípios localizados a jusante.

7.2.3 Avaliação dos Planos e Projetos Existentes ou em Execução

Não existem até o presente, projetos ou planos referentes a implantação de obras inerentes ao sistema de esgotamento sanitário, nem mesmo programas de controle das soluções individuais ora existentes.

O município não dispõe de projeto para sistema de esgotamento sanitário.

7.3 Aspectos Legais

7.3.1 Análise do Plano Diretor e Demais Legislações considerando o Sistema de Esgotamento Sanitário

Os atuais instrumentos de planejamento municipal estão em consonância com a legislação vigente, Lei nº 10.257/01 que estabelece diretrizes gerais da política urbana, também conhecida por Estatuto da Cidade.

O Plano Diretor do município de Ibicaré, instituído através da Lei nº 005/2007, possui itens que contemplam diretrizes referente ao Esgotamento Sanitário, conforme pode-se ser evidenciado abaixo.

Título III; Capítulo II; Seção II; Artigo 50; Item VII

Art. 50 - Para efeito de aplicação das normas de parcelamento, são adotadas as seguintes definições:

VII - Equipamentos Urbanos, são os equipamentos públicos de abastecimento de água, esgoto, energia elétrica, coleta de água pluvial, rede telefônica e gás canalizado.

Capítulo IV; Seção I; Artigo 81

Art. 81 - O programa tem por definição promover a melhoria das condições ambientais, visando a melhoria da qualidade de vida da população urbana e rural, através de políticas relacionadas ao abastecimento de água, saneamento básico, manejo de resíduos sólidos urbanos e manejo de águas pluviais urbanas e disciplina da ocupação e uso do solo.

Seção II; Artigo 83; Itens I, II, III e X

Art. 83 - O programa de qualificação ambiental será implantado através dos projetos:
I - Conscientizar a população utilizando como veículo a mídia, escolas e associações de bairros do uso correto da água, reciclagem de lixo e saneamento básico;

- II - Implantar redes coletoras com separação absoluta das águas pluviais e sanitárias;
- III - Criar programar de incentivo de instalação de fossa, sumidouro e filtro;
- X – Incentivar construção de biodigestores, composteiras e bioesterqueiras.

Código de Obras; Capítulo III; Seção III; Artigo 26; Item VI

Art. 26 - Uma obra é considerada concluída quando tiver condições de habitabilidade.

Parágrafo Único - É considerada em condições de habitabilidade a edificação que:

VI - Tiver garantida a solução de esgotamento sanitário prevista em projeto aprovado.

Seção XI; Artigo 102; Itens III, IV, V, VII e VIII

Art. 102 - As instalações hidrossanitárias deverão obedecer aos seguintes dispositivos específicos, além das disposições previstas em regulamento.

III - Todas as edificações localizadas nas áreas onde houver sistema de esgotamento sanitário com rede coletora e sem tratamento final, deverão ter seus esgotos conduzidos a sistemas individuais ou coletivos, para somente depois serem conduzidos à rede de esgotamento sanitário existente;

IV - Todas as edificações localizadas nas áreas onde houver sistema de esgotamento sanitário com rede coletora e com tratamento final, deverão ter seus esgotos conduzidos diretamente à rede de esgotamento sanitário existente;

V - É proibida a construção de fossas em logradouro público, exceto quando se tratar de projetos especiais de saneamento, desenvolvidos pelo Município, em áreas especiais de urbanização, conforme legislação específica;

VII - Em sanitários de edificações de uso não privado, deverão ser instalados vasos sanitários e lavatórios adequados aos portadores de deficiência ou mobilidade reduzida, em proporção satisfatória ao número de usuários da edificação;

VIII - Em sanitários de edificações não privado e com previsão de uso por crianças, deverão ser instalados vasos sanitários e lavatórios adequados a essa clientela em proporção satisfatória ao número de usuários da edificação.

Pode-se observar assim, que o município de Ibicaré possui diretrizes inerentes ao desenvolvimento da cidade, incluído como instrumento de gestão itens relativos ao sistema de esgotamento sanitário, o que demonstra preocupação do município no que se refere a melhoria do seu desempenho ambiental.

7.4 Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário

7.4.1 Abrangência do Atendimento dos Serviços

Atualmente não há atendimento pelos serviços públicos para esgotamento sanitário, ou seja, não existe sistema coletivo de esgotamento sanitário no município.

As soluções de tratamento de esgoto existentes restringem-se aquelas adotadas individualmente nas residências, as quais não são controladas ou monitoradas pela administração municipal.

7.4.2 Geração de Esgotos Sanitários

Não existem dados oficiais disponibilizados pelo município no que se diz respeito à vazão média de esgoto gerado no município.

Pode-se realizar a estimativa de vazão média da geração de esgotos sanitários adotando a média de consumo de água recomendada pela ABNT que normalmente é utilizada em projetos desta natureza cujo valor é de 150 l/hab.dia, com coeficiente de retorno de 80%, o que confere a vazão média de esgoto gerado por habitante de 120 l/hab.dia.

De acordo com a contagem de população realizada pelo IBGE em 2009 a população total existente no município de Ibicaré era de 3.312 habitantes, conforme projeção de população para 2010, a população existente é de 3.364 habitantes.

Assim multiplicando-se a quantidade total de habitantes existente no município pela quantidade média de esgoto gerado, pode-se adotar a vazão média de esgoto gerado igual a 404 m³/dia.

7.5 Infraestrutura Existente

Salvo os sistemas individualizados, não existe qualquer infraestrutura para esgotamento sanitário. Sendo que na área urbana, o esgoto é tratado por soluções

individuais, tendo sua destinação final através da infiltração no solo ou lançamento na drenagem pluvial.

Não existe a disponibilidade de cadastro destes sistemas junto a Prefeitura Municipal de Ibicaré.

7.5.1 Soluções Alternativas

O município de Ibicaré não apresenta sistema coletivo de tratamento de esgoto sanitário doméstico, conseqüentemente contempla apenas soluções individualizadas.

Apresentamos abaixo um fluxograma que caracteriza os sistemas alternativos utilizados no município.

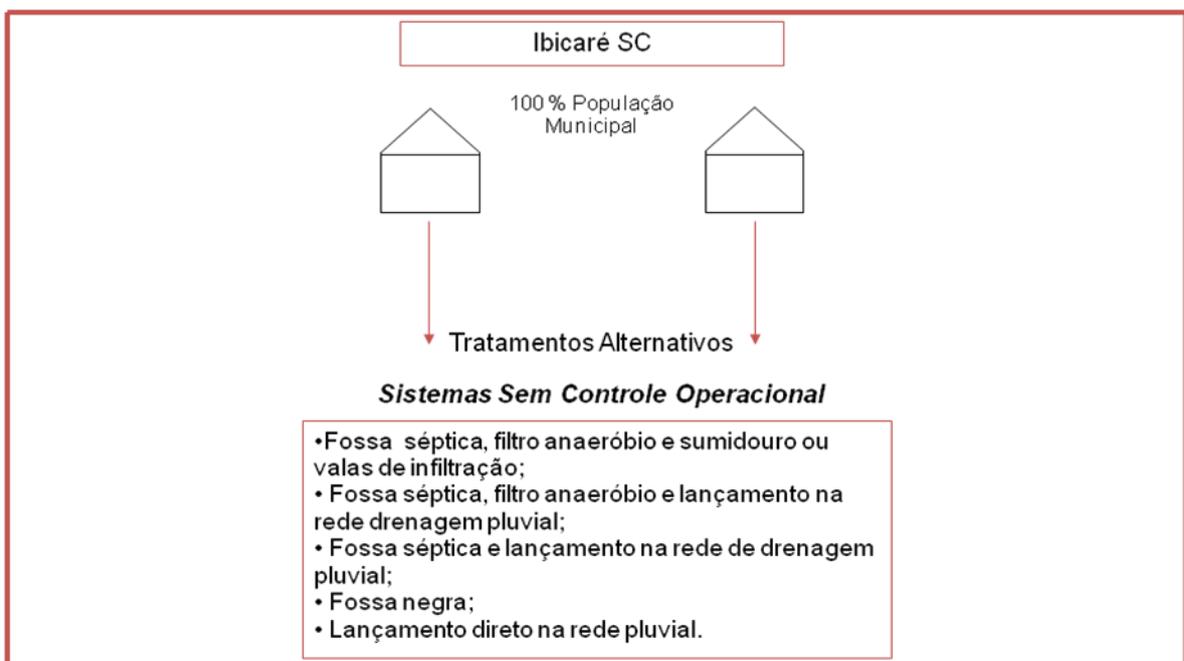


Figura 48 - Fluxograma de Caracterização dos Sistemas Alternativos de Tratamento de Esgoto Sanitário do Município

7.5.2 Tratamento

Na área urbana do município, o tratamento é realizado através da utilização de fossa séptica seguida de sumidouro (infiltração no solo) ou fossa séptica com posterior destinação para o sistema de drenagem de águas pluviais.

Nas áreas rurais a EPAGRI, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, desenvolve o programa Microbacias 2, que possibilita a implantação de sistemas alternativos individuais de tratamento de efluentes. Em Ibicaré foram contempladas no programa 19 famílias com a construção de sistemas individuais completos de tratamento de efluentes, compostos por caixas de gordura, fossas sépticas, filtros anaeróbios e sumidouros.

Em algumas residências do interior do município, ainda, são utilizadas fossas negras, que não são consideradas como tratamento. Estas, são escavações preenchidas com pedras de mão onde o ramal de esgoto é ligado diretamente. Compreendem a destinação adotada em localidades isoladas, onde além de ineficientes, se tornam um ponto concentrado de contaminação do solo e do manancial, já que não há qualquer tipo de autodepuração do lodo fresco.

7.5.3 Disposição Final

Conforme citado anteriormente, a disposição final dos esgotos sanitários gerados tanto na área urbana como rural, pode ser no solo através de sumidouros, na rede de drenagem de águas pluviais ou em corpos receptores.

Existem casos isolados que dispõe o esgoto sanitário diretamente no solo, rede de drenagem pluvial, rios ou córregos sem tratamento preliminar.

7.6 Operação e Manutenção

Quando da necessidade da manutenção dos sistemas individuais existentes, o munícipe solicita ao poder público a coleta do lodo, sendo que este após coletá-lo o destina a uma solução alternativa coletiva composta por um gradeamento inicial e um sistema paralelo com dois tanques sépticos, dois filtros anaeróbios e duas valas de infiltração. Quando um dos sistemas enche, a empresa WPL TRANSPORTES DE RESÍDUOS LTDA faz a coleta deste lodo e transporta para o seu sistema de tratamento localizado no município de Caçador.

O sistema é licenciado pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA.

7.6.1 Análise Técnica e Operacional

Não existe um controle por parte da Prefeitura Municipal ou da Vigilância Sanitária sobre as edificações onde os sistemas individuais de tratamento estejam executados corretamente.

Os sistemas de tratamento individual de esgoto, ou de disposição final do efluente no município variam entre os listados a seguir:

- Fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro ou valas de infiltração;
- Fossa séptica, filtro anaeróbio e lançamento na rede drenagem pluvial;
- Fossa séptica e lançamento na rede de drenagem pluvial;
- Fossa negra;
- Lançamento direto na rede pluvial.

Fossas Sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto por processos de sedimentação, flotação e digestão. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas (NBR 7229/93).

Filtro Anaeróbio compreende um reator biológico com esgoto em fluxo ascendente, composto de uma câmara inferior vazia e uma câmara superior preenchida de meio filtrante submerso, onde atuam microorganismos facultativos e anaeróbios, responsáveis pela estabilização da matéria orgânica (NBR 13969/97).

Sumidouro é a unidade de depuração e de disposição final do efluente de tanque séptico verticalizado em relação à vala de infiltração. Devido a esta característica, seu uso é favorável somente nas áreas onde o aquífero é profundo, onde possa garantir a distância mínima de 1,50m (exceto areia) entre o seu fundo e o nível aquífero máximo (NBR 13969/97).

Valas de Infiltração é sistema de disposição do efluente do tanque séptico, que orienta sua infiltração no solo e consistem em um conjunto ordenado de caixa de distribuição, caixas de inspeção e tubulação perfurada assente sobre a camada-suporte de pedra britada (NBR 7229/93).

Os sistemas individuais, em sua maioria, estão executados inadequadamente. Desta forma, não atendem a NBR 13.969 – “Tanques sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação”, além da NBR 7229 – “Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos”.

7.7 Análise Econômica

No município de Ibicaré não existe nenhum tipo de arrecadação junto à população para investimentos em projetos para a implantação de rede coletora e tratamento dos esgotos sanitários.

7.8 Áreas de Risco de Contaminação por Esgotos Sanitários

Por não haver um cadastro oficial no município no que diz respeito à disposição final dos esgotos sanitários, não existe a relação de áreas que possuem risco de contaminação. Não existe levantamento por parte do município de pontos específicos que possam sofrer o risco de contaminação pelo lançamento de esgoto sanitário.

Entretanto pode-se admitir que na ausência de rede coletora de esgotos sanitários, existe contaminação difusa no âmbito de todo município, pois todos os rios, valas e córregos estão sujeitos à receber esgoto sanitário. A contaminação pode originar-se inclusive das residências que possuem fossa séptica, principalmente pela falta de instrução da população no que se refere a manutenção e limpeza destes sistemas.

Potencialidade de contaminação das águas superficiais e subterrâneas pelo lançamento inapropriado de esgotos sanitários, pode promover alterações na qualidade das águas aos municípios localizados a jusante, embora não se tenha registro destas ocorrências.

Mesmo durante as visitas de campo, não foi evidenciado áreas específicas que possuem risco de contaminação, conforme já relatado, por não haver sistema de esgotamento sanitário coletivo, o município como um todo, possui risco de contaminação, seja dos corpos hídricos, solo ou lençol freático.

7.9 Análise Crítica do Sistema de Esgotamento Sanitário

Com as informações obtidas no município de Ibicaré no que se refere à coleta, tratamento e disposição dos esgotos sanitários, pode-se descrever que o sistema apresenta-se bastante precário, principalmente por não apresentar sistema coletivo de esgotamento sanitário para a área urbana.

Mesmo com a existência de sistemas individualizados, o município possui grande vulnerabilidade, pois, sabe-se que estes sistemas sem devida manutenção não apresentam a eficiência desejada potencializando a alteração da qualidade do solo e das águas sub-superficiais e superficiais.

Assim sendo, o município de Ibicaré necessita de investimentos urgentes neste segmento, o que trará grandes benefícios não somente na área ambiental, como também, na área social e saúde pública.

8 LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8 LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8.1 Considerações Gerais

Os resíduos sólidos são produzidos e descartados, individual ou coletivamente, pela ação humana, animal ou por fenômenos naturais, normalmente nocivos à saúde, ao meio ambiente e ao bem-estar da população.

Conforme a norma ABNT NBR 10.004, resíduos sólidos são: “aqueles resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível”.

Portanto uma infinidade de materiais constitui os resíduos sólidos de uma cidade e estes se apresentam passíveis de cuidados especiais para seu adequado manejo.

Problemas de saúde pública estão diretamente relacionados aos resíduos sólidos, decorrentes da exposição direta ou de influências indiretas promovidas por estes materiais.

Impactos ambientais significativos estão associados aos resíduos sólidos, especialmente quando sua disposição final apresenta-se inapropriada, resultando na geração de odores desagradáveis, contaminação da água e do solo e aspecto paisagístico indesejável.

A gestão adequada dos resíduos sólidos é para o saneamento e meio ambiente um dos fatores mais importantes para a segurança à saúde pública e proteção do meio ambiente.

8.2 Aspectos Institucionais

Neste item são detalhados aspectos institucionais relativos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos de forma a caracterizar a situação presente.

8.2.1 Gestão dos Serviços de Limpeza Pública

A responsabilidade legal pela gestão dos serviços de limpeza pública é competência municipal.

No caso de Ibicaré, o município optou pela administração direta dos serviços de limpeza geral de vias e logradouros e pela terceirização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos urbanos.

Os resíduos gerados no município de Ibicaré, cuja competência de gestão é de responsabilidade da administração pública, compreendem: Resíduos sólidos domiciliares e similares gerados nos domicílios e estabelecimentos comerciais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos orgânicos e inorgânicos decorrentes de podas, varrição, capina, resíduos especiais classificados como perigosos gerados nos serviços públicos, como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias veiculares.

A prestação do serviço é realizada por empresa terceirizada, Tucano Obras e Serviços LTDA, para a coleta, transporte, valorização e disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados nos domicílios e comércio da sede do município.

Esta contratação está baseada na Lei Federal n. 8.666/93, que institui as normas para licitações e contratos para administração pública, e na Lei Federal n. 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto no art. 175 da Constituição Federal estabelecido mediante o Contrato N. 0054/2010 pertencente ao Processo Licitatório N. 0024/2010 na modalidade Tomada de Preço n. 0004/2010, válido até 31 de dezembro de 2010. Há termo aditivo prorrogando o prazo, porém este não foi fornecido.

8.2.2 Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos

Por tratar-se de frequência de duas vezes semanais, os serviços de coleta de resíduos domiciliares apresentam, por parte da empresa prestadora de serviços, compartilhamento no uso de veículo de coleta e mão de obra com outros municípios atendidos em outros dias da semana.

Quanto ao tratamento e disposição final os serviços são também compartilhados, visto que estas atividades são prestadas por empresa privada, cujos serviços são similarmente prestados a outras cidades. O aterro atende, além de Ibicaré, os municípios de Joaçaba, Herval d'Oeste, Catanduvas, Luzerna, Erval Velho, Ouro, Treze Tílias, Água Doce e Lacerdópolis.

Vale aqui destacar, que sob o ponto de vista das potencialidades de valorização de resíduos por práticas de reciclagem e disposição final de resíduos em aterro sanitário, o fator “escala” apresenta-se como fundamental para a viabilidade econômica dos serviços, visto a diluição dos custos de operação, manutenção e monitoramento.

8.2.3 Avaliação dos Planos e Projetos Existentes ou em Execução

No município de Ibicaré, não foram evidenciados documentos que compreendem diretrizes importantes ligadas ao saneamento

Não foram identificados planos ou programas relacionados especificamente a área de resíduos sólidos domiciliares, porém as práticas de reaproveitamento de resíduos por compostagem e reciclagem são comumente destacadas pela Prefeitura Municipal em reuniões na comunidade.

8.3 Aspectos Legais

Neste item são detalhados aspectos legais relativos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos de forma a caracterizar a situação presente.

8.3.1 Análise do Plano Diretor e demais legislações considerando o Sistema Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

O município de Ibicaré dispõe de Plano Diretor Territorial Urbano. Assim, evidencia-se determinados aspectos relevantes ao que se diz respeito ao Sistema de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos, descritos nos seguintes artigos da Lei:

Título III; Capítulo IV; Seção I; Artigo 81

Art. 81 - O programa tem por definição promover a melhoria das condições ambientais, visando a melhoria da qualidade de vida da população urbana e rural, através de políticas relacionadas ao abastecimento de água, saneamento básico, manejo de resíduos sólidos urbanos e manejo de águas pluviais urbanas e disciplina da ocupação e uso do solo.

Artigo 82; Itens VII e IX

Art. 82 - O programa tem por objetivo:

VII - Melhorar os serviços de coleta de lixo, bem como seu sistema de destinação final;

IX - Implantar programas de reciclagem e adequada destinação dos resíduos urbanos;

Seção II; Artigo 83; Itens I e VIII.

Art. 83 - O programa de qualificação ambiental será implantado através dos projetos:

I - Conscientizar a população utilizando como veículo a mídia, escolas e associações de bairros do uso correto da água, reciclagem de lixo e saneamento básico;

VIII - Implantar coleta seletiva do lixo;

Código de Posturas; Capítulo II; Seção I; Artigo 5, 6, 10 e 11

Art. 5º - O serviço de limpeza das ruas, praças e logradouros públicos será executado direta ou indiretamente pela Prefeitura, bem como o serviço de coleta de lixo domiciliar.

Art. 6º - Os moradores são responsáveis pela construção, manutenção e limpeza do passeio, bem como a limpeza da sarjeta fronteira a sua residência.

Parágrafo Único - É proibido varrer lixo, detritos sólidos de qualquer natureza, para os coletores ou "bocas de lobo" dos logradouros.

Art. 10 - O lixo das habitações deverá ser acondicionado em sacos de plástico ou vasilhas apropriadas servidas de tampa, separadamente quando houver coleta seletiva, para ser removido pelo serviço de limpeza pública.

Art. 11 - É proibido lançar nas vias públicas, nos terrenos sem edificações ou nas várzeas, lixo de qualquer origem, entulhos, cadáveres de animais, fragmentos pontiagudos ou qualquer material que possa causar incômodo a população ou prejudicar a estética da cidade, bem como queimar, dentro do perímetro urbano, qualquer substância nociva à população.

Artigo 9; Itens III e V.

Art. 9º - Para preservar de maneira geral a higiene pública fica proibido:

III - Queimar, mesmo nos próprios quintais, lixo ou quaisquer corpos em quantidade capaz de molestar a vizinhança;

V - Aterrar vias públicas com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos.

Seção II; Artigo 21

Art. 21 - Nos conjuntos de apartamentos e prédios de habitação coletiva é proibido a instalação de dutos para a coleta de lixo, quer sejam coletivos ou individuais.

Desta forma, é notório que há uma cobertura parcial da legislação no que se refere ao armazenamento e destinação dos resíduos. Assim, sugere-se a criação do Plano Setorial de Resíduos para maior especificação sobre o assunto.

Além desta legislação apresentam-se como aplicáveis requisitos da legislação estadual e federal, conforme já destacados no item 5.5.3 deste relatório.

8.4 Caracterização Qualitativa e Quantitativa dos Resíduos Domésticos

Não existem estudos e dados específicos que caracterizem a qualidade dos resíduos gerados no município, entretanto, consideradas as características de municípios similares pode-se descrever de forma geral as características qualitativas dos mesmos.

A definição descrita na NBR 10.004 – Resíduos Sólidos torna evidente a diversidade e complexidade dos resíduos sólidos.

“Os resíduos sólidos de origem urbana (RSU) compreendem aqueles produzidos pelas inúmeras atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas do município, abrangendo resíduos de várias origens, como residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros), da construção civil e, finalmente, os agrícolas.”

Dentre os vários RSU gerados, são normalmente encaminhados para a disposição em aterros sob responsabilidade do poder municipal os resíduos de origem domiciliar ou aqueles com características similares, como os comerciais, e os resíduos da limpeza pública.

Os resíduos urbanos compreendem basicamente metade do seu peso com materiais de origem orgânica, sendo estes restos de preparo de alimentos e sobras em geral. Outra parte da composição compreende os materiais passíveis de recuperação para reciclagem entre os quais embalagens plásticas, de metal e de vidro, papéis e papelão. Por fim outros materiais que compõe os resíduos domiciliares são aqueles considerados rejeitos, os quais são constituídos de materiais inertes (areia pedras, terra), materiais orgânicos de baixo potencial de aproveitamento, resíduos perigosos (lâmpadas e pilhas) e outros resíduos sem qualquer valor ou potencial de aproveitamento.

Os resíduos domiciliares são quantificados, gerando-se em Ibicaré um total aproximado de 52,1 ton./mês.

Como pode ser observado a inexistência de caracterização dos resíduos em Ibicaré é uma deficiência na gestão dos resíduos sólidos pois impede o bom planejamento dos serviços, especialmente quanto a valorização, tratamento e destinação final dos mesmos.

8.5 Caracterização Geral dos Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos

Os serviços de Limpeza Pública no município de Ibicaré caracterizam-se por atividades consideradas mínimas, conforme Fluxograma que segue:

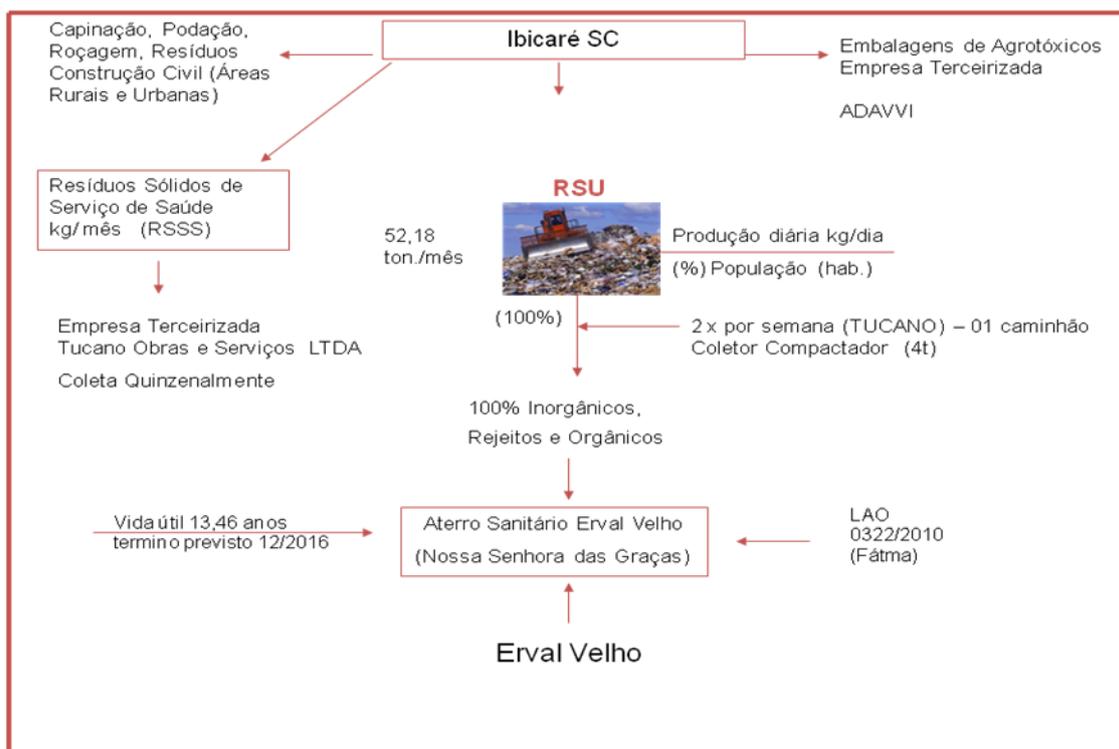


Figura 49 - Caracterização dos Serviços de Limpeza Pública

A seguir são descritos os serviços de forma a caracterizar a situação presente.

8.5.1 Sistema de Limpeza Urbana no Município

Para a limpeza urbana, o município conta com cinco funcionários próprios de serviços gerais. Estes realizam os serviços sem roteiro específico de ruas, porém distribuído conforme a tabela a seguir:

Tabela 8 – Serviços executados por equipe da prefeitura

Serviço	Frequência	Localidades
Varrição de vias	Diária	Centro
Varrição de vias	Quinzenalmente	Bairros
Podas de árvore	1 vez ao ano	Área Urbana
Capina e corte de grama	Quando necessário	Área Urbana

Fonte: Prefeitura Municipal de Ibicaré

A Prefeitura Municipal realiza varrições programadas na área urbana do município. Essas varrições não possuem extensão quantificada. As podas em árvores são realizadas nas épocas propícias pela mesma equipe de funcionários da Prefeitura. Não há um local adequado para destinação dos resíduos de varrição e podas.

8.5.2 Acondicionamento dos Resíduos Domésticos

O Município de Ibicaré não dispõe de regras de acondicionamento de resíduos, nem mesmo uma padronização quanto a lixeiras ou recipientes a serem adotados.

Na área central a administração municipal disponibiliza contentores do tipo “papeleiras” para o acondicionamento de resíduos.



Foto 35 – Contentores de RSU

8.5.3 Coleta e Transporte dos Resíduos Domésticos

Os serviços de coleta e transporte são prestados pela empresa Tucano Obras e Serviços Ltda, a qual realiza disposição final em aterro localizado no município de Erval Velho. Para isto são utilizados caminhões compactadores com capacidade para 4 toneladas.

Os períodos e os horários de coleta variam de acordo com os contratos estabelecidos com os municípios. Estes serviços podem ser realizados nos períodos diurno ou noturno, conforme necessidade. A coleta é realizada duas vezes por semana.

A tabela a seguir quantifica o atendimento aos serviços de limpeza urbana.

Tabela 9 – Serviços de Limpeza Urbana

TIPO DE COLETA	Medida	Quantidade
Coleta RSU	t/mês	52,0

Fonte: Tucano Obras e Serviços

8.5.4 Tratamento dos Resíduos Domésticos

As alternativas de tratamento de resíduos no âmbito do município de Ibicaré, não compreendem ações relacionadas a valorização, seja esta por reciclagem e compostagem.

8.5.5 Disposição Final de Resíduos Domésticos

Os resíduos não aproveitáveis gerados em Ibicaré são dispostos em no Aterro sanitário da empresa Tucano Obras e Serviços.

O aterro sanitário localiza-se na Localidade de Nossa Senhora das Graças, em Rodovia Municipal, a 1,5 Km da BR 282, no município de Erva Velho. Conta com área total de 24,2 ha, sendo o entorno do aterro cercado e protegido por reflorestamento.

A capacidade prevista para disposição é de 87,5 t/dia, tendo vida útil estimada até o ano de 2016. A pesagem é efetuada pela Empresa Bonato Couros, prestando este serviço de forma terceirizada.



Foto 36 – Escritório do Aterro de Erval Velho

Atualmente recebe aproximadamente 1.800 t/mês de resíduos para disposição final, onde realiza compactação e aterramento diários desempenhados por dois funcionários com o uso de trator de esteira, retro-escavadeira e caminhão basculante.

A operação do aterro garante o funcionamento diário e correto dos sistemas de impermeabilização da base, cobertura diária e final, drenagem de percolados, drenagem e queima de gases e, tratamento dos percolados.

Impermeabilização da base do aterro é constituída de camadas de argila, manta de PEAD e manta Geotextil de 400 g/m². Para efeito de drenagem do chorume, é depositado 10 cm de areia, 10 cm de brita 2 e 30 cm de pedra pulmão.

As drenagens de Gases são aplicadas em cima da camada drenante verticalmente, sendo ampliado a cada camada de resíduos depositada. A distância entre os drenos é de 25 m, totalizando ao final do Aterro 40 unidades.

Os gases coletados nas drenagens são queimados e quantificados periodicamente a fim de verificar a viabilidade, em projeto futuro, de implantação de sistema de coleta e utilização destes gases para geração de energia a ser utilizada no próprio empreendimento.



Foto 37 – Vista aérea do aterro de Erval Velho

O tratamento do chorume, resultante do aterro, inicia em lagoa anaeróbia, com processo posterior em lagoa anaeróbia facultativa e lagoa de maturação. O efluente é depositado em um floculador e, depois de decantado, direcionado aos filtros de carvão ativado. O lodo resultante é encaminhado ao aterro e a porção líquida, tratada quimicamente e direcionada para valas de infiltração.

Abaixo, o Fluxograma de funcionamento do sistema de tratamento do Chorume realizado no Aterro Sanitário de Erval Velho:

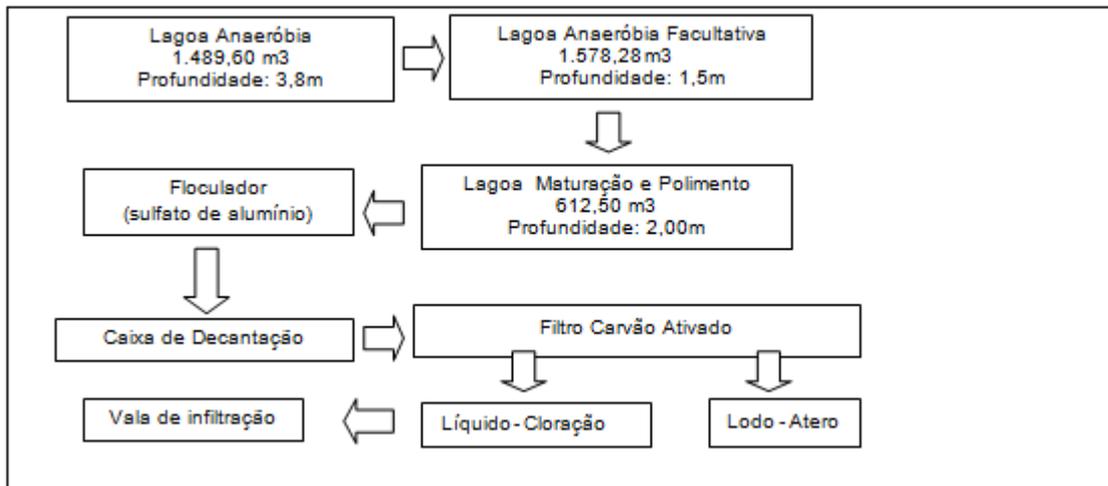


Figura 50 - Fluxograma de funcionamento do sistema de tratamento do Chorume no Aterro Sanitário

A área do Aterro é monitorada através de poços piezométricos implantados a montante e jusante do Aterro Sanitário.

O acompanhamento da eficiência do sistema de tratamento de líquidos é realizado através de análises periódicas executadas por laboratório terceirizado contratado pela Empresa. Os efluentes tratados não são lançados em corpo receptor, mas é efetuado monitoramento da sanga existente nas proximidades de área.

Controle de vetores é realizado através de aplicação diária de inseticida (Alatox) na frente de trabalho e imediações, demonstrando eficácia. Há controle das águas pluviais com calhas de drenagem no entorno do aterro.

O resultado das análises dos parâmetros do sistema de tratamento de efluentes é encaminhado semestralmente a FATMA para comprovação da eficiência do sistema. São analisados os seguintes parâmetros: pH, DBO, DQO, medidor de vazão diária, Cloretos, Sulfetos, Nitrogênio Amoniacal e total, Fósforo total, Coliformes totais e Fecais, Cobre, Zinco, Chumbo, Cádmio, Mercúrio, Ferro, Níquel, Cromo e Cianetos.

O licenciamento ambiental (LAO) para o Aterro Sanitário é expedido pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA, encontra-se dentro dos prazos de validade conforme apresentamos em cópia anexa.



oto 38 – Equipamentos de operação do aterro



Foto 39 – Vista lateral das células de disposição final



Foto 40 – Sistema de isolamento da célula de disposição final



Foto 41 – Queimadores de gás



Foto 42 – Lagoa anaeróbia



Foto 43 – Lagoa facultativa



Foto 44 – Lagoa de maturação



Foto 45 – Sistema de pré-floculação



Foto 46 – Tratamento físico-químico



Foto 47 – Poços de controle

8.5.6 Índice de Qualidade do Aterro Sanitário

A fim de caracterizar as condições operacionais do Aterro Sanitário da empresa Tucano Obras e Serviços, foi aplicada a metodologia desenvolvida pela CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, denominada IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.

Aplicados os critérios técnicos pertinentes ao empreendimento, este foi avaliado como “CONDIÇÕES ADEQUADAS” atingindo uma pontuação igual a 108 do total de 130 pontos que estabelecem a pontuação máxima.

A Figura que segue, apresenta os valores auferidos a cada característica do aterro sanitário da empresa Tucano Obras e Serviços:

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR									
Município: Herval Velho					Data: 23/03/2010				
Local: Nossa Senhora das Graças, Rod. Municipal, a 1,5km do Km 374,2 da BR 282									
Bacia Hidrográfica: Rio do Peixe									
Licença: L.A.O: 0322/2010 Empresa: Tucano Obras e Serviços LTDA									
Área Ocupada: 242.000m²									
1. CARACTERÍSTICA DO LOCAL					3. CONDIÇÕES OPERACIONAIS				
ITEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS	ITEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS
1. CARACTERÍSTICA DO LOCAL	Capacidade de suporte do solo	Adequado	5	5	Aspecto Geral	Bom	4	0	0
		Inadequada	0			Ruim	0		
	Proximidade de núcleos habitacionais	Longe > 500m	5	5	Ocorrência de lixo A descoberto	Não	4	0	0
		Próximo	0			Sim	0		
	Proximidade de corpos d'água	Longe > 200m	3	3	Recobrimento do lixo	Adequado	4	1	1
		Próximo	0			Inadequado	1		
	Profundidade do lençol freático	Maior 3m	4	4	Presença de urubus ou gaivota	Inexistente	0	1	1
		De 1 a 3m	2			Não	1		
	Permeabilidade do solo	De 0 a 1m	0	2	Presença de moscas em grande qtde	Sim	0	2	2
		Baixa	5			Não	2		
	Disponibilidade de material para recolhimento	Média	2	4	Presença de catadores	Sim	0	3	3
		Alta	0			Não	3		
	Qualidade do material para recobrimento	Suficiente	4	2	Criação de animais (porcos, bois)	Sim	0	3	3
		Insuficiente	2			Não	3		
	Condições de sistema viário, trânsito e acesso	Nenhuma	0	2	Descarga de resíduos de serviço	Sim	0	4	4
		Boa	2			Não/Adequada	4		
	Isolamento visual da vizinhança	Regulares	2	4	Funcionamento drenagem pluvial definitiva	Sim/Inadequada	0	2	2
		Ruins	0			Bom	2		
Legalidade de localização	Bom	4	4	Funcionamento drenagem pluvial provisória	Regular	1	2	2	
	Ruim	0			Inexistente	0			
SUBTOTAL MÁXIMO			40	31					
2. INFRAESTRUTURA IMPLANTADA	Cercamento da área	Local permitido	5		Funcionamento drenagem chorume	Bom	3	3	3
		Local proibido	0			Regular	2		
	Portaria/Guarita	Sim	2	2	Funcionamento do sistema de tratamento de águas subterrâneas	Inexistente	0	5	5
		Não	0			Bom	5		
	Impermeabilização de base do aterro	Sim/Desneces.	5	5	Func. sist. de monitorização das águas subterrâneas	Regular	2	1	1
		Não	0			Inexistente	0		
	Drenagem de chorume	Suficiente	5	4	Eficiência da equipe de vigilância	Boa	1	1	1
		Insuficiente	1			Ruim	0		
	Drenagem de águas pluviais definitiva	Suficiente	4	2	Manutenção dos acessos internos	Boas	2	1	1
		Insuficiente	2			Regulares	1		
	Drenagem de águas pluviais provisória	Inexistente	0	2	SUBTOTAL	Péssimas	0	45	32
		Suficiente	2						
	Trator de esteira ou compatível	Permanente	5	5	TOTAL MÁXIMO		130	108	
		Periódicamente	2		IQR = SOMA DOS PONTOS/13		8,307692		
	Outros equipamentos	Inexistente	0	0	IQR		AValiação		
		Sim	1		0 a 6,0		Condições Inadequadas		
	Sistema de tratamento de chorume	Não	0	5	6,1 a 8,0		Condições Controladas		
		Suficiente	5		8,1 a 10		Condições Adequadas		
	Acesso à frente de trabalho	Insuf/Inexist.	0	3					
		Bom	3						
	Vigilantes	Ruim	0	1					
		Sim	1						
	Sistema de drenagem de gases	Não	0	3					
		Suficiente	3						
	Controle recebimento de cargas	Insuficiente	1	2					
		Inexistente	0						
	Monitorização de águas subterrâneas	Sim	2	2					
		Não	0						
Atendimento a estipulações de projeto	Suficiente	3	2						
	Insuficiente	2							
SUBTOTAL MÁXIMO			45	45					

Figura 51 - Planilha de Qualidade do Aterro Sanitário

8.5.7 Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSSS)

Quanto aos resíduos sólidos de serviços de saúde (RSSS) gerados no município são resultantes de atividades médico-assistenciais de saúde, compostos por materiais biológicos, químicos e perfurocortantes, contaminados por agentes patogênicos, representando risco potencial à saúde e ao meio ambiente, conforme definidos em resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA 358/05 “*que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências*”.

O serviço é prestado pela mesma Empresa que realiza a coleta de resíduos domésticos, a Tucano Obras e Serviços. São coletados mensalmente no Município 200 litros mensais de resíduos de serviços de saúde. Esta coleta ocorre quinzenalmente. O contrato é o mesmo dos resíduos domésticos.

Há somente uma unidade básica de saúde (posto de saúde), localiza-se na Av. Dr Hercílio Luz, 251, Centro.

O acondicionamento dos resíduos se dá em contentores de papelão distribuídos nas salas de procedimentos ambulatoriais e o armazenamento em contentores plásticos com maior capacidade volumétrica, devidamente identificados e fechados.

Destaca-se que existe deficiência no sistema de armazenamento. Segundo a norma da ABNT NBR 12.235/1992, “*os resíduos com tempo de armazenamento superior a 24 horas, devem ser mantidos refrigerados até o procedimento de coleta.*” Assim, evidenciou-se o descumprimento de tal norma, pois, não houve evidências de atendimento. Isto deverá gerar uma ação nas fase de proposições para a devida adequação.

A seguir, a tabela de frequência de coleta dos Resíduos dos serviços de saúde:

Tabela 10 – Serviços de coleta de RSSS

Serviço	Frequência	Localidades
Coleta RSSS	Duas vezes/mês	Área Urbana

Fonte: Tucano

Os RSSS são transportados em veículos especialmente equipados para este fim e possuem LAO para tal atividade, porém esta não foi apresentada pela empresa.

A Empresa destina estes resíduos para um tratamento no aterro do Município de Anchieta. Os resíduos são tratados por autoclave e incineração.

8.5.8 Resíduos Sólidos da Construção Civil

Para os resíduos gerados na construção civil, não há qualquer preparação do município de Ibicaré. Estes resíduos são comumente descartados em terrenos baldios, sem que haja uma gestão adequada quanto a controles ambientais bem como licenciamento ambiental.

Não há qualquer tipo de controle sobre o acondicionamento dos resíduos de materiais da construção civil. Estes, quando não utilizados como material de aterro nas próprias obras, são depositados em terrenos baldios do município, porém estes pontos não foram identificados, somente citados pela administração Municipal.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução Nº 307 de 05/07/02-DOU de 17/07/02, estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais, tendo para esse fim definido as especificações de resíduos da construção civil.

8.5.9 Resíduos Sólidos Perigosos

Para os resíduos sólidos perigosos gerados nos estabelecimentos públicos não há ações ordenadas pela Prefeitura Municipal de Ibicaré para devolução aos fornecedores ou destinação final adequada, determinados pela RESOLUÇÃO CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999, que *“estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos.”*

Compreendem estes resíduos lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias portáteis, baterias chumbo-ácido (automotivas e industriais), pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio (utilizadas por alguns celulares, telefones sem fio e alguns aparelhos que usam sistemas recarregáveis, como as de íon-de-lítio, utilizadas em celulares e notebooks).

8.5.10 Identificação de áreas alteradas, com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos

Não foram identificadas áreas que possam caracterizar passivos ambientais decorrentes da deposição inapropriada de resíduos. Entretanto as práticas aplicadas a compostagem individualizada e o descarte de materiais inservíveis em terrenos baldios por tratarem-se de práticas não controladas pelos serviços públicos, potencializam as fontes de contaminação do solo e das águas sub-superficiais e subterrâneas.

No município, não existe qualquer tipo de cadastramento que possa evidenciar a localização destes pontos nem mesmo sua quantificação.

8.5.11 Análise Econômica

Mensalmente, o município paga pelos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e de saúde o valor de R\$ 6.300,00. Os custos com varrição, capina e podas de árvore estão contabilizados, pois há na prefeitura uma equipe exclusiva para realização destes serviços.

A seguir resume-se a situação econômica do município para os resíduos sólidos urbanos domiciliares:

Tabela 11 – Análise econômica dos RSU

SERVIÇOS DE COLETA	➔	R\$/mês	R\$ 6.300,00
DISPOSIÇÃO FINAL	➔	R\$/mês	R\$ 0,00
VARRIÇÃO DE VIAS E OUTROS SERVIÇOS	➔	Custo mensal	R\$ 10.300,00
CUSTO DOS SERVIÇOS	➔	Custo Anual	R\$ 199.200,00
COBRANÇA DOS SERVIÇOS (estimado)	➔	Receita Anual	R\$ 0,00
ANÁLISE ECONÔMICA SINTÉTICA	➔	Resultado da Atividade	- R\$ 199.200,00

Fonte : Prefeitura Municipal de Ibicaré

8.5.12 Identificação de Lacunas no Atendimento pelo Poder Público no Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

No Município de Ibicaré, como observado nos itens anteriores, foram constatadas algumas lacunas no atendimento dos serviços.

Tabela 12 - Lacunas de atendimento da Limpeza Pública

Serviço	Lacunas no atendimento
Coleta de resíduos domiciliares	Não há programa de coleta seletiva no Município.
Tratamento de destinação final	Resíduos não são pesados separadamente, o serviço é compartilhado, dificultando obter-se um valor exato das quantidades;
Resíduos Perigosos	Inexistência de serviços para coleta e destinação final adequada destes resíduos.

8.5.13 Análise Crítica dos Sistemas de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana Existentes

Os serviços de limpeza pública existentes no município de Ibicaré compreendem ações minimamente aceitas para o segmento.

As práticas restringem-se a limpeza da cidade com atividades corriqueiras de varrição, capina e poda, atingindo somente a área urbana. A coleta de resíduos é realizada com frequência razoável para os resíduos domésticos, recomendando-se soluções de compostagem individual aos resíduos orgânicos, porém sem um controle ambientalmente correto desta aplicação.

A destinação final dos rejeitos é realizada de forma apropriada junto a aterro sanitário devidamente licenciado.

Os 200 litros mensais de resíduos ambulatoriais são tratados adequadamente no que se refere a coleta e disposição final, pela empresa Tucano Obras e Serviços.

Não há ações sistematizadas para resíduos perigosos e resíduos da construção civil.

Não há uma gestão adequada dos serviços, carecendo o município de uma melhor organização para os serviços. Além disto, as receitas para a sustentabilidade econômica dos serviços é insuficiente para a sua manutenção, carecendo de uma reavaliação da sistemática de cobrança e respectivos valores. Conforme apresenta a análise econômica, verifica-se que o resultado econômico da atividade é deficitário, não representando a receita e o município arcando com 100% das despesas totais com a prestação dos serviços.

Todas potencialidades ou deficiências constatadas no diagnóstico, servirão como base de metas e ações a serem consideradas na fase de proposições do Plano Municipal de Saneamento Básico.

**9 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO D
ÁGUAS PLUVIAIS**

9 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

9.1 Características Gerais das Bacias Hidrográficas

Este diagnóstico sobre a drenagem urbana do município de Ibicaré consiste em reunir dados e estudos existentes nas diversas instituições públicas, privadas e de ensino, sistematizando e copilando as informações existentes em um único documento para auxiliar o agente municipal na suas tomadas de decisões no que se refere a este assunto. As informações hidrológicas calculadas e estimadas foram processadas baseadas de dados secundários existentes. Não foram processadas informações hidrológicas primárias (dados de precipitações, vazões, curvas-chaves, etc.), pois não fazem parte do escopo deste contrato no que refere-se a este assunto.

9.1.1 Características Morfológicas e Índices Físicos de Bacias Hidrográficas

A caracterização morfológica de uma bacia hidrográfica é um dos primeiros e mais comuns procedimentos executados em análises hidrológicas ou ambientais, e tem como objetivo elucidar as várias questões relacionadas com o entendimento da dinâmica ambiental local e regional

Segundo Antonelli e Thomaz (2007), a combinação dos diversos dados morfológicos permite a diferenciação de áreas homogêneas.

Estes parâmetros podem revelar indicadores físicos específicos para um determinado local, de forma a qualificarem as alterações ambientais.

Uma bacia hidrográfica ou bacia de drenagem de um curso de água é o conjunto de terras que fazem a drenagem da água das precipitações para esse curso de água e seus afluentes.

A formação da bacia hidrográfica dá-se através da diferença de níveis do terreno que orientam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas.

Essa área é limitada por um divisor de águas que a separa das bacias adjacentes e que pode ser determinado nas cartas topográficas. As águas

superficiais, originárias de qualquer ponto da área delimitada pelo divisor, escoam da bacia passando pela seção definida. A água que precipita fora da área da bacia não contribui para o escoamento na seção considerada. Assim, o conceito de bacia hidrográfica pode ser entendido através de dois aspectos: Rede Hidrográfica e Relevo. Em qualquer mapa geográfico as terras podem ser subdivididas nas bacias hidrográficas dos vários rios.

Os estudos relacionados com as drenagens fluviais têm função relevante na geomorfologia e a análise da rede hidrográfica pode levar à compreensão e elucidação de numerosas questões geomorfológicas, pois os cursos de água constituem processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre.

A drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais inter-relacionados que formam a bacia de drenagem, definida como a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial. A quantidade de água que atinge os cursos fluviais está na dependência do tamanho da área ocupada pela bacia da precipitação total e de seu regime, e das perdas devidas a evapotranspiração e à infiltração.

O estudo hidrológico e das características físicas de uma bacia hidrográfica tem aplicação nas seguintes situações:

- escolha de fontes de abastecimento de água: para uso doméstico ou industrial;
- projeto e construção de obras hidráulicas: para a fixação de dimensões hidráulicas, tais como: pontes, bueiros, etc. Nos projetos de barragens, localização e escolha do tipo de barragem, de fundação e extravasor, dimensionamento e no estabelecimento do método de construção;
- drenagem: estudo das características do lençol freático e exame das condições de alimentação e de escoamento natural do lençol, precipitações, bacia de contribuição e nível d'água nos cursos d'água;
- irrigação: problema de escolha do manancial e no estudo de evaporação e infiltração;
- regularização de cursos d'água e controle de inundações: estudo das variações de vazão, previsão de vazões máximas e no exame das oscilações de nível e das áreas de inundação;
- controle da poluição: na análise da capacidade de recebimento de corpos receptores dos efluentes de sistemas de esgotos,

vazões mínimas de cursos d'água, capacidade de reaeração e velocidade de escoamento;

- controle da erosão: análise de intensidade e freqüência das precipitações máximas, determinação do coeficiente de escoamento superficial e no estudo da ação erosiva das águas e da proteção por meio de vegetação e outros recursos;
- navegação: obtenção de dados e estudos sobre construção e manutenção de canais navegáveis;
- aproveitamento hidrelétrico: previsão das vazões máximas, mínimas e médias dos cursos d'água para o estudo econômico e o dimensionamento das instalações de aproveitamento. Na verificação da necessidade de reservatório de acumulação, determinação dos elementos necessários ao projeto e construção do mesmo, bacias hidrográficas, volumes armazenáveis, perdas por evaporação e infiltração;
- operação de sistemas hidráulicos complexos;
- recreação e preservação do meio ambiente;
- preservação e desenvolvimento da vida aquática;

Além das bacias, os rios, individualmente, também foram objetos de classificação. William Morris Davis propôs várias designações, considerando a linha geral do escoamento dos cursos d'água em relação à inclinação das camadas geológicas. A exemplo de outras bacias hidrográficas, na Bacia do Rio do Peixe, os rios classificam-se como conseqüentes, ou seja, aqueles cujo curso foi determinado pela declividade da superfície terrestre, em geral coincidindo com a direção da inclinação principal das camadas. Tais rios formam cursos de lineamento reto em direção às baixadas. Os estudos dos padrões de drenagem são assuntos amplamente debatidos na literatura geomorfológica. Os padrões de drenagem referem-se ao arranjo espacial dos cursos fluviais, que podem ser influenciados em sua atividade morfogenética pela natureza e disposição das camadas rochosas, pela resistência variável, pelas diferenças de declividade e pela evolução geomorfológica da região.

A classificação sistemática da configuração da drenagem foi levada a efeito por vários especialistas. O número de unidades discernidas varia de autor para autor, porque uns fixam seu interesse nos tipos fundamentais da drenagem, enquanto outros estendem sua análise aos tipos derivados e até aos mais complexos. Utilizando-se do critério geométrico, da disposição fluvial sem nenhum sentido genético, a Bacia do Rio do Peixe situa-se no tipo básico de padrão de drenagem, onde os cursos de água, sobre uma área considerável, ou em numerosos

exemplos sucessivos, escoam somando-se uns aos outros, com uma determinada angulação na confluência.

Para este estudo de drenagem urbana, foi selecionada a bacia hidrográfica que continha a sede e/ou a mancha urbana do município em estudo, sendo que as demais bacias hidrográficas afetadas ao município não foram estudadas. Todas as informações cartográficas para este estudo foram obtidas a partir das Cartas Cartográficas Básicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, na escala 1:50.000 e 1:100.000 em meio digital que estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico:

<ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.

Na análise areal das bacias hidrográficas estão englobados vários índices nos quais intervêm medições planimétricas, além de medições lineares. Podemos incluir os seguintes índices:

9.1.2 Área da Bacia - A

É toda a área drenada pelo conjunto do sistema fluvial, projetada em plano horizontal. Determinado o Perímetro da bacia, a área pode ser calculada com o auxílio do planímetro, de papel milimetrado, pela pesagem de papel uniforme devidamente recortado ou através de técnicas mais sofisticadas, como o uso de computador.

Para a delimitação da bacia hidrográfica deste estudo obteve-se os dados produzidos pela Shuttle Radar Topography Mission, um projeto conjunto entre a agência espacial americana (NASA) e a agência de inteligência geo-espacial (NGA), são representados em modelos digitais de terreno (MDE) em formato matricial com resolução espacial de 1 arco-segundo (30m) ou 3 arco-segundos (90m) expressos em coordenadas geográficas (latitude / longitude) referenciados em lat-long WGS84. A acurácia absoluta horizontal é de 20 metros (para erro circular com 90% de confiança) e vertical de 16 metros (para erro linear com 90% de confiança).

Utilizando estas informações, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) vem desenvolvendo pesquisas aplicadas com estes dados com o objetivo de utilizá-los em seus projetos, sobretudo o Projeto Microbacias II. Os resultados preliminares indicam que estes podem ser utilizados em trabalhos de zoneamento, gestão de recursos hídricos e bacias hidrográficas e mapeamentos temáticos em escalas menores que 1:250.000. Mas

pesquisas estão sendo desenvolvidas para avaliar a utilização dos dados em escalas mais detalhadas.

Dentro deste escopo, a EPAGRI disponibilizou o primeiro produto, que é o modelo digital de elevação (MDE) do estado com resolução espacial de 30 metros, em formato Geotif e GRID 16 bits, e que abrange a área entre as coordenadas 54°03'30" W, 29°28'40" S e 48°09'45" W e 25°39'15" S. O MDE está dividido segundo as regiões hidrográficas do estado e apresenta uma sobreposição (buffer) de 2 Km entre elas.

9.1.3 Perímetro da Bacia - P

É o comprimento linear do contorno da bacia hidrográfica projetada no plano horizontal. Esta determinação na carta topográfica ou mapa da bacia pode ser realizado através do curvímetro ou por outro método que determine linearmente este comprimento.

9.1.4 Comprimento do Rio Principal

É a distância que se estende ao longo do curso de água desde a desembocadura até determinada nascente. O problema reside em se definir qual é o rio principal, podendo-se utilizar os seguintes critérios:

- a) aplicar os critérios estabelecidos por Horton, pois o canal de ordem mais elevada corresponde ao rio principal;
- b) em cada bifurcação, a partir da desembocadura, optar pelo ligamento de maior magnitude;
- c) em cada confluência, a partir da desembocadura, seguir o canal fluvial montante situado em posição altimétrica mais baixa até atingir a nascente do segmento de primeira ordem localizada em posição altimétrica mais baixa, no conjunto da bacia;
- d) curso de água mais longo, da desembocadura da bacia até determinada nascente, medido como a soma dos comprimentos dos seus ligamentos (Shreve, 1974).

9.1.5 Densidade de Drenagem - Dd

A Densidade da drenagem correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área de escoamento com a área da bacia hidrográfica. A Densidade de drenagem foi inicialmente definida por R. E. Horton (1945), podendo ser calculada pela equação

$$Dd = \frac{L_t}{A}$$

Onde:

Dd = Densidade da drenagem (km/km²);

L_t = Comprimento total dos canais (km);

A = Área da bacia (km²).

9.1.6 Relação de Relevos - Rr

A Relação de relevo foi inicialmente apresentada por Schumm (1956: 612), considerando o relacionamento existente entre a amplitude altimétrica máxima de uma bacia e a maior extensão da referida bacia, medida paralelamente à principal linha de drenagem. A Relação de relevo (Rr) pode ser calculada pela expressão:

$$Rr = \frac{H_m}{L_b}$$

Onde:

Rr = Relação de relevo (adimensional);

H_m = Amplitude topográfica máxima (km);

L_b = Comprimento da bacia (km).

Em virtude das várias sugestões propostas para estabelecer o Comprimento da bacia, o mais aconselhável é utilizar o diâmetro geométrico da bacia, a exemplo do procedimento usado por Maxwell (1960), ou o comprimento do principal curso de água.

Outras alternativas foram propostas sobre a maneira de calcular a relação de relevo. Melton (1957) utilizou como dimensão linear horizontal o perímetro da bacia, propondo a Relação de relevo expressa em porcentagem, de modo que

$$Rr = \frac{H_m}{P} \cdot 100$$

Onde:

Rr = Relação de relevo (adimensional);

H_m = Amplitude topográfica máxima (km);

P = Perímetro da bacia (km).

Posteriormente, o próprio Melton (1965) apresentou nova formulação, procurando relacionar a diferença altimétrica com a raiz quadrada da área da bacia, de modo que:

$$Rr = \frac{H_m}{A^{0,5}}$$

Onde:

Rr = Relação de relevo (adimensional);

H_m = Amplitude topográfica máxima (km);

A = Área da bacia (km²).

9.1.7 Índice de Rugosidade - Ir

O Índice de rugosidade foi inicialmente proposto por Melton (1957) para expressar um dos aspectos da análise dimensional da topografia. O Índice de rugosidade combina as qualidades de declividade e comprimento das vertentes com a densidade de drenagem, expressando-se como número adimensional que resulta do produto entre a amplitude altimétrica (H_m) e a densidade de drenagem (D_d).

Desta maneira,

$$Ir = H_m.D_d$$

Onde:

Ir = Índice de rugosidade (adimensional);

H_m = Amplitude topográfica máxima (km);

D_d = Densidade de drenagem (km/km²).

Strahler (1958: 1964) assinalou os relacionamentos entre as vertentes e a densidade de drenagem. Se a D_d aumenta enquanto o valor de H_m permanece constante, a distância horizontal média entre a divisória e os canais adjacentes será reconduzida, acompanhada de aumento na declividade da vertente. Se o valor de H_m aumenta enquanto a D_d permanece constante, também aumentarão as diferenças altimétricas entre o interflúvio e os canais e a declividade das vertentes. Os valores extremamente altos do Índice de rugosidade ocorrem quando ambos os valores são elevados, isto é, quando as vertentes são íngremes e longas (Strahler, 1958). No tocante ao Índice de rugosidade, pode acontecer que áreas com alta D_d e baixo valor de H_m são tão rugosas quanto áreas com baixa D_d e elevado valor de H_m. Patton e Baker (1976) mostraram que áreas potencialmente assoladas por cheias relâmpago são previstas como possuidoras de índices elevados de rugosidade, incorporando fina textura de drenagem, com comprimento mínimo do escoamento superficial em vertentes íngremes e altos valores dos gradientes dos canais.

9.1.8 Coeficiente de Compacidade - Kc

O Coeficiente de compacidade, ou índice de Gravelius (K_c), é a relação entre o Perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia.

$$Kc = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

Kc = Coeficiente de compacidade (adimensional);

P = Perímetro da bacia (km);

A = Área da bacia (km²).

Um coeficiente mínimo igual à unidade correspondente a uma bacia circular. Segundo VILLELA & MATTOS (1975), se os demais fatores forem iguais, quanto mais próximo da unidade for o valor de Kc, maior será a tendência para enchentes.

9.1.9 Extensão Média de escoamento Superficial - I

O Índice da extensão média do escoamento superficial deriva da relação (VILLELA & MATTOS 1975):

$$I = \frac{A}{4L}$$

Onde:

I = Extensão média do escoamento superficial (km);

A = Área da bacia (km²);

L = comprimento do curso de água (km).

9.1.10 Tempo de Concentração - tc

O Tempo de concentração é o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial na seção de saída. Em pequenas bacias, o que é o caso, o tempo de concentração é o tempo após o qual todos os pontos dela estão a contribuir para o escoamento e após o qual este escoamento permanece constante enquanto a chuva for constante. O valor do tempo de concentração varia consoante a fórmula utilizada.

Os fatores que influenciam o tc de uma dada bacia são:

- a) Forma da bacia
- b) Declividade média da bacia
- c) Tipo de cobertura vegetal
- d) Comprimento e declividade do curso principal e afluentes
- e) Distância horizontal entre o ponto mais afastado da bacia e sua saída
- f) Condições do solo em que a bacia se encontra no início da chuva.

Existem várias equações para estimar o tempo de concentração de uma bacia hidrográfica, a seguir são apresentadas estas equações:

Equação de Giandotti, citado em EUCLYDES (1987):

$$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{Hm - Ho}}$$

Onde:

tc = Tempo de concentração (h);

A = Área da bacia (km²);

L = comprimento do talvegue (m);

Hm = altitude média da bacia (m);

Ho = altitude final do trecho (m).

Equação de Kirpich:

$$tc = 0,0196 \left(\frac{L^3}{h} \right)^{0,385}$$

Onde:

tc = Tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (m);

h = Amplitude topográfica máxima (m).

Equação de Dooge:

$$tc = 70,8 \left(\frac{A^{0,41}}{S^{0,17}} \right)$$

Onde:

tc = Tempo de concentração (min);

A = Área da bacia (km²).

S = declividade média da bacia (m/km).

9.1.11 Estudo das Características Morfológicas e Índices Físicos da Bacia Hidrográfica Analisada

Foi estudada 1 (uma) bacia hidrográfica considerada mais significativa para o município de Ibicaré, haja vista suas características ocupacionais, conforme pode ser observado nas cartas temáticas que seguem, sendo determinadas como principais características morfológicas, área física, comprimento e elevações, máxima e mínima, de cada uma delas.

Com base nestes valores foram determinadas: declividade, densidade de drenagem e tempo de concentração, considerados principais índices físicos na análise da capacidade de escoamento de uma bacia hidrográfica, além de outros

como, relação de relevo, índice de rugosidade, extensão média de escoamento superficial e coeficiente de compacidade, considerados complementares a esta análise. O quadro que segue apresenta os valores que foram obtidos para a bacia hidrográfica analisada:

Quadro 48 – Características Morfológicas das Bacias Estudadas

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	BACIA HIDROGRÁFICA
	1
Área (km ²)	5,03
Perímetro (km)	14,22
Comprimento do Rio Principal (km)	1,7755
Comprimento do Rio Principal (m)	1.775,51
Comprimento Total dos Canais (m)	4.261,22
Cota Máxima (m)	875,00
Cota Mínima (m)	553,00
Diferença de Cotas (m)	322,00
Declividade (m/km)	181,36
Densidade de Drenagem (km/km ²)	0,8471
Tempo de Concentração (min)	12,01
Relação de Relevo – Rr	0,1436
Índice de Rugosidade – Ir	0,2728
Extensão Média de Escoamento Superficial (km)	0,2951
Coeficiente de Compacidade	1,7753

Conforme descrito anteriormente, apesar dos diversos índices determinados para a bacia hidrográfica estudada, declividade, densidade de drenagem e tempo de concentração foram considerados os principais índices físicos na análise da sua capacidade de escoamento.

A seguir é apresentada análise técnica para os valores determinados para estes índices físicos:

9.1.11.1 Análise Técnica do Resultado dos Índices Físicos da Bacia Estudada

Declividade da bacia:

A declividade está diretamente associada as condições topográficas da região. Quanto maior a declividade de uma bacia, maior será a velocidade de escoamento das águas, menor o tempo de concentração e, conseqüentemente, maior será a perspectiva de picos de enchente.

A magnitude desses picos de enchentes e a infiltração da água trazem como consequência, maior ou menor grau de erosão, dependendo da declividade média da bacia, associada a cobertura vegetal, o tipo de solo e o tipo de uso desse solo.

A declividade da bacia estudada pode ser considerada alta. O valor apresentado no quadro anterior representa uma declividade média em torno de 18%.

Face a essa declividade, a velocidade de escoamento das águas é alta, o tempo de concentração pode ser considerado baixo, e ainda, considerando suas características de uso do solo, sobretudo na área urbanizada do perímetro urbano onde ocorre maior grau de impermeabilização do solo, não são observados pequenos pontos de alagamento.

Densidade de drenagem – Dd:

O cálculo da densidade de drenagem é importante na análise das bacias hidrográficas visto que apresenta relação inversa com o comprimento dos rios, ou seja, a medida que aumenta o seu valor numérico, implica na diminuição quase proporcional do tamanho dos componentes fluviais das bacias de drenagem.

Em um mesmo ambiente climático, o comportamento hidrológico das rochas repercute na densidade de drenagem. Nas rochas onde a infiltração encontra maior dificuldade há condições melhores para o escoamento superficial, gerando possibilidades para a esculturação de canais, como entre as rochas clásticas de granulação fina, e, como consequência, densidade de drenagem mais elevada. O contrário ocorre com as rochas de granulometria grossa.

A densidade de drenagem varia inversamente com a extensão do escoamento superficial e, portanto, fornece uma indicação da eficiência da drenagem da bacia. Embora existam poucas informações sobre a densidade de drenagem de bacias hidrográficas, pode-se afirmar que este índice varia de 0,5 Km/km², para bacias com drenagem pobre, a 3,5 ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas.

Portanto, conclui-se que a bacia em estudo possui baixa densidade de drenagem, haja vista apresentar um valor de 0,84714 km/km², muito próximo do limite inferior prescrito em bibliografias especializadas, descrito no parágrafo anterior.

Tempo de concentração – tc:

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica, particularmente no caso de pequenas bacias urbanas, é um parâmetro importante para a estimativa de vazões de cheia. Está diretamente relacionado com a declividade média da bacia, o tipo de ocupação e a intensidade de precipitação que ocorre na região.

Analisado isoladamente, o tempo de concentração por si só não caracteriza uma bacia hidrográfica quanto a sua capacidade de escoamento das águas pluviais superficiais, porém associado a característica de densidade de drenagem e declividade média da bacia corrobora para esta interpretação.

A bacia estudada apresentou um tempo de concentração de 12,01 minutos. Considerando-se o tempo de concentração, associado ao seu coeficiente de compacidade, cujo valor calculado é 1,7753, pode-se dizer que se trata de uma bacia com reduzida tendência a enchentes.

Em resumo, trata-se de uma bacia hidrográfica com alta declividade, baixa densidade de drenagem, com tempo de concentração associado ao coeficiente de compacidade que não oportuniza a ocorrência de enchentes.

9.2 Cartas Temáticas da Bacia Hidrográfica Analisada

Na elaboração das cartas temáticas da bacia hidrográfica analisada no município de Ibicaré, foram utilizados o banco de dados do IBGE, bem como, dados fornecidos pela FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina e pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, sendo abordados os temas: hidrografia, topografia e características do solo em termos de permeabilidade, uso atual das terras, cobertura vegetal e estações pluviométricas e fluviométricas, as quais encontram-se no item ANEXOS, deste documento.

Para o mapeamento do uso e ocupação do solo, obteve-se junto a Fundação do Meio Ambiente – FATMA o Mapeamento da Cobertura Vegetal de Santa Catarina realizado pelo Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina – PPMA/SC da Fundação do Meio Ambiente – FATMA em 2009. Este trabalho utilizou imagens de satélite de 2005 na escala 1:25.000. Neste mapeamento foram definidas 11 (onze) classes distintas de uso e ocupação do solo, distribuídas da seguinte maneira:

- Agricultura;
- Área de Mineração;

- Área Urbanizada e/ou Construída;
- Corpos d'água;
- Solo exposto;
- Vegetação de várzea e restinga;
- Pastagens e campos naturais;
- Reflorestamentos;
- Mangues (Formação Pioneira Exclusiva);
- Floresta em Estágio Inicial (Pioneiro)
- Floresta em estágio Médio ou Avançado e/ou Primárias

A partir desta informação, obteve-se o mapeamento da cobertura vegetal do município em estudo, destacando somente os usos existentes no município. Estas informações podem ser obtidas através do sistema de geoprocessamento desenvolvido pela FATMA, que se encontra no seguinte endereço eletrônico:

<http://sig.fatma.sc.gov.br>.

O mapeamento da cobertura vegetal, uso e ocupação do solo e permeabilidade do solo deste município encontram-se no item “ANEXOS – CARTAS TEMÁTICAS”, deste documento.

Para o mapeamento do solo deste município, utilizou-se o Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina na escala de 1:250.000 de autoria da EMBRAPA – Solos (centro de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa), situado na cidade do Rio de Janeiro de 2001. Este Mapa de Solos de Santa Catarina identifica e cartografa os diferentes tipos de solos encontrados no estado. Reúne informações e conhecimentos produzidos ao longo de mais de 50 anos de ciência do solo no Brasil, reflexo do avançado estágio de conhecimento técnico-científico dos solos pela comunidade científica brasileira.

Para sua elaboração, foram utilizados os levantamentos exploratórios de solos produzidos pela Embrapa ao longo dos anos 1970 e 80, complementados por outros estudos mais detalhados de solos. Neste caso, a Embrapa – Solos utilizou o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (1999), sendo que as classes de solos ocorrentes foram adaptadas à nomenclatura adotada pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - SBCS (1999). Este mapeamento pode ser obtido através do seguinte endereço eletrônico:

http://mapserver.cnps.embrapa.br/website/pub/Santa_Catarina/viewer.htm.

O mapeamento do solo deste município encontra-se no item “**ANEXOS – CARTAS TEMÁTICAS**”, deste documento.

9.2.1 Metodologia de Uso do Solo

Os dados de mapeamento do uso e ocupação do solo foram obtidos no Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo realizado pelo Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina – PPMA/SC da Fundação do Meio Ambiente – FATMA em 2009, base disponível para a região.

9.2.2 Mapeamento de Permeabilidade e Tipo de Solo

O mapeamento de permeabilidade e tipo de solo de cada Município tomou por base o Mapeamento de Solo de Santa Catarina realizado pela EMBRAPA (2001).

9.2.3 Mapeamento de Estabilidade Geotécnica e Índice de Impermeabilização

A elaboração do Plano de Saneamento Básico Municipal de Ibicaré foi orientada pelo termo de referência constante no Edital de Concorrência Pública 0012/2009.

Este Termo de Referência, estabelece os elementos a serem considerados no diagnóstico de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, para o qual foram solicitados 8 (oito) mapas, a saber: hidrografia, topografia, características do solo em termos de permeabilidade, uso atual das terras, cobertura vegetal e localização de estações pluviométricas e estações fluviométricas.

Das cartas temáticas solicitadas 6 (seis) delas foram elaboradas com base em dados secundários, a partir de estudos de cartografia realizados por empresas especializadas conforme abaixo destacado:

- Hidrografia
 - Fonte: Cartas do IBGE – Esc. 1:50.000
- Topografia
 - Fonte: Cartas do IBGE – Esc. 1:50.000
- Características de solos em termos de permeabilidade
 - Fonte: Mapeamento do Solo de Santa Catarina realizado pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola
- Uso atual das terras

- Fonte: Mapeamento do Solo de Santa Catarina realizado pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola
- Cobertura vegetal
- Fonte: Projeto de Proteção da Mata Atlântica – PPMA da FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina
- Estações pluviométricas e fluviométricas
 - Fonte: Hidroweb (ANA – Agência Nacional de Águas) e EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

Para a elaboração dos mapas temáticos de índices de impermeabilização e pontos críticos de estabilidade geotécnica não há disponibilidade de dados oficiais.

A elaboração desses mapas requer um detalhamento específico e cuidadoso de cada município. Realizar a sobreposição dos dados dos mapas já produzidos não trará o retrato real da situação dos municípios em relação a impermeabilização e estabilidade geotécnica. Corre-se o risco de indicar de maneira equivocada áreas críticas de estabilidade como sendo áreas estáveis e, dessa forma, o planejador público prever evolução urbana para essas áreas.

Com isto, o uso destes produtos será inapropriado em razão da vulnerabilidade e confiabilidade dos resultados. Além disso, não há referências bibliográficas de autores que tenham produzido algo nesse nível de detalhamento no estado de Santa Catarina. Existem referências bibliográficas que apontam metodologias para a confecção dos mapas, no entanto, requer tempo de serviços especializados de análises físicas do solo para determinar coeficiente de atrito, sobreposição de camadas rochosas, identificação de componentes físicos de formação geológica, análise de declividade, dentre outras análises específicas que não estão contempladas no escopo do Edital 012/2009.

Outra questão relevante é a escala de apresentação solicitada no Termo de Referência para o mapeamento com valores de 1:50.000 e 1:100.000. Por se tratar de um diagnóstico de drenagem pluvial que deve caracterizar os segmentos pertencentes apenas a área urbana, não será possível visualizar detalhamentos específicos nessa área. Serão mapas municipais impressos em papéis de grandes dimensões, que apresentarão as manchas das áreas urbanas em poucos centímetros quadrados. Ou seja, difícil visualização dos critérios estipulados.

Sendo assim, por se tratar de produtos que só poderão ser desenvolvidos a partir de dados terciários e que não possuirão a real caracterização da instabilidade geotécnica e dos índices de impermeabilização dos municípios, o consórcio, agindo

de forma responsável, vê-se obrigado a não apresentar os respectivos mapas, evitando deste modo a divulgação de informações imprecisas e sem confiabilidade.

Porém, pela relevante importância para o presente estudo, inclusive por estar relacionado com a defesa civil na prevenção de acidentes naturais que envolvam direta ou indiretamente vidas humanas, será especificamente tratado no Relatório IV deste Plano de Saneamento Básico, devendo ser sugerida a elaboração de estudos técnicos específicos que garantam a mais precisa determinação de pontos críticos de instabilidade geotécnica identificados no município e apontadas as devidas ações para eliminação e/ou minimização dos possíveis acidentes decorrentes destas condições.

9.2.4 Mapeamento das Estações Pluviométricas

Os dados de mapeamento das estações pluviométricas têm sua origem no trabalho técnico nº 123 ISSN 0100-7416, intitulado "**Chuvas Intensas e Chuva de Projeto de Drenagem Superficial no Estado de Santa Catarina**", de autoria do Técnico da EPAGRI, Álvaro Back.

O mapa de estações pluviométricas encontra-se no item "**ANEXOS – CARTAS TEMÁTICAS**", deste documento., destacando-se a estação pluviométrica cujos dados foram utilizados nos estudos para este município.

9.2.5 Mapeamento das Estações Fluviométricas

Os dados de mapeamento das estações fluviométricas têm sua origem no endereço eletrônico http://www.ana.gov.br/rhn/scatarina_f.pdf - site da Agência Nacional de Águas.

O mapa de estações fluviométricas da região onde se localiza o município de Ibicaré, encontra-se no item "**ANEXOS – CARTAS TEMÁTICAS**", deste documento.

9.2.6 Projeção, para Vinte e Cinco Anos, dos Coeficientes de Escoamento Superficial a serem Adotados para Simulação das Cheias para o Desenvolvimento Urbano e Regional

De acordo com a bibliografia "**Drenagem Urbana – Manual de Projeto**" (CETESB, 1986), o Coeficiente de "Runoff" é a variável do método racional menos suscetível de determinações mais precisas e requer, portanto, muitos cuidados

quanto sua seleção. Seu uso na equação implica numa relação fixa para qualquer área de drenagem. Na realidade isso não acontece. O coeficiente engloba os efeitos de infiltração, armazenamento por detenção, evaporação, retenção, encaminhamento das descargas e interceptação, efeitos esses que afetam a distribuição cronológica e a magnitude do iço de deflúvio superficial direto.

Para a estimativa de crescimento dos usos das áreas foi utilizado o método do Número da Curva (SCS-USDA), onde o CN é o número da curva, cujo valor pode variar entre 1 e 100, e depende do uso e manejo da terra, grupo de solo, da composição hidrológica e umidade antecedente do solo.

Os valores de CN atual, foram definidos com base nas características atuais de uso do solo, estão apresentadas no quadro a seguir.

Para as projeções do CNs futuros foram considerados os aspectos de vocação econômica e social do município, bem como as tendências de crescimento e decréscimo das atividades que alteram as características de uso do solo na bacia.

Assim, o Consórcio Engevix/Azimute estabeleceu premissas básicas que constituem os fatores de relevância neste modelo e portanto, são fatores fundamentais para as projeções dos CNs futuros: São estas:

- Incremento da área urbana para atendimento do crescimento populacional;
- Incremento de atividades agrícolas face às demandas e potencial de comercialização local e regional;
- Incremento de atividades de reflorestamento como atividade econômica, cujos índices de crescimento são expressivos em Santa Catarina;
- Redução de áreas de pastagem, em razão do uso de técnicas de pecuária intensiva, a qual confere maior produtividade por hectare utilizado e
- Manutenção das áreas de floresta primária e secundária bem como de corpos hídricos face sua proteção compulsória decorrente de legislação ambiental vigente.

A partir destas premissas projetou-se uma redução de áreas de pastagem com uma reversão para áreas urbanizadas e áreas de atividades agrícolas.

Outra reversão compreende um incremento de áreas de reflorestamento a partir da ocupação de áreas de pastagens e campos naturais e de florestas em estágio médio ou primário de regeneração.

Os índices de alteração da ocupação foram então definidos em termos percentuais, compreendendo:

- Incremento de 15% da área urbana a partir da ocupação de pastagem e campos naturais;
- Incremento de 10% da área de atividades agrícolas a partir da ocupação de pastagem e campos naturais;
- Incremento de 15% para área de reflorestamento a partir de ocupação 40% de áreas de florestas em estágio inicial de regeneração e 60% de áreas de pastagens e campos naturais;
- Manutenção das condições atuais para áreas de preservação permanente (Corpos d'água e florestas primárias e secundárias).

A seguir apresentamos quadro com valores de CN para as condições atuais e futuras.

Quadro 49 - Coeficiente de Escoamento Superficial – Bacia Hidrográfica 1

Classes de Uso – Bacia 1	Área Atual (Km²)	CN	Área Futura (km²)	CN
Agricultura	0,92	70	1,01	70
Área urbanizada e/ou construída	0,21	90	0,24	90
Corpos d'água	0	0	0,00	0
Florestas em estágio inicial (pioneiro)	0,00	60	0,00	60
Florestas em estágio médio ou avançado e/ou primárias	1,01	60	1,00	60
Pastagens e campos naturais	2,8	60	2,67	60
Reflorestamentos	0,09	60	0,10	60
TOTAL	5,03	-	5,03	-
CN médio	-	63,08	-	63,45

9.3 Estudo de Chuvas Intensas para as Bacias com a Finalidade de Determinar as Equações De Chuvas a serem Adotadas nas Estimativas dos Hidrogramas de Cheias

A determinação da equação de chuvas intensas para o Município foi realizada através da publicação de BACK, Álvaro José. Chuvas Intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina. Boletim Técnico Nº 123, 2002.

9.3.1 Metodologia para o Cálculo das Chuvas Intensas

O estudo das relações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) das precipitações extremas é de grande interesse nos trabalhos de hidrologia por sua freqüente aplicação na estimativa das vazões de projetos para dimensionamento de obras de engenharia, principalmente na drenagem urbana, como bueiros, bocas de lobo, galerias entre outras.

Essas relações podem ser expressas de forma gráfica nas curvas IDF, ou por meio das equações de chuvas intensas, que tem a vantagens de facilitar suas utilização em programas de computador, para estimativa de parâmetros hidrológicos como o Tempo de concentração e a distribuição temporal da precipitação. A dificuldade que se apresenta na obtenção das equações de chuvas intensas está na baixa densidade de pluviógrafos, bem como no tamanho das séries desses dados. Nos locais onde não se dispõem de pluviógrafos, o procedimento adotado normalmente consiste em estabelecer a chuva máxima esperada com duração de um dia, e a partir de relações estabelecidas em outras regiões estima-se a chuva para uma duração inferior (Tucci, 2003 e Tomaz, 2002).

Eltz et al. (1992) afirmam que análise de freqüência é uma técnica estatística importante no estudo de chuvas, devido a grande variabilidade temporal e espacial da precipitação pluvial, a qual não pode ser prevista com bases puramente determinísticas.

Existem diversas teorias de probabilidade empregadas para análise de chuvas extremas, sendo as mais utilizadas a distribuição log-normal com dois parâmetros, distribuição log-normal com três parâmetros, distribuição Pearson tipo III, distribuição log-Pearson tipo III, distribuição de extremos tipo I, também conhecida como distribuição de Gumbel (Kite, 1978).

Back (2001) estudando dados de chuvas máximas diária de 100 (cem) estações pluviométricas de Santa Catarina verificou que a distribuição de Gumbel apresentou o melhor ajuste aos dados observado em 60% das estações, e em 93% das estações com menos de vinte anos de dados diários.

Em Santa Catarina existem poucos pluviógrafos em funcionamento e na maioria deles não houve um estudo das relações IDF. Back (2002) apresenta ajuste de equações de chuvas intensas para oito estações com dados de pluviógrafos e 156 estações pluviométricas, baseadas nas relações entre chuvas de diferentes durações recomendadas pela CETESB (1986).

A partir das equações desenvolvidas por Back (2002) determinou-se as relações intensidade - duração - frequência para o município em estudo baseado na seguinte equação:

$$i = \frac{K.T^m}{(t + b)^n}$$

Onde:

i = intensidade da chuva em mm/h;

T = período de retorno em anos;

t = duração da chuva em minutos.

O quadro que segue apresenta os valores dos coeficientes de entrada da equação IDF, para a bacia hidrográfica descrita.

- Bacia Hidrográfica:Bacia do Rio do Peixe
- Município:Ibicaré
- Denominação da Estação:Joaçaba
- Número da Estação:113

Quadro 50 - Coeficientes da Equação IDF

PARA $t \leq 120$ min				PARA $t < 120 \leq 1.440$ min			
K	m	b	n	K	m	b	n
622,7	0,1597	8,1	0,6649	1173	0,1596	21,8	0,7896

As estações catalogadas e numeradas estão disponíveis na obra de BACK, Álvaro José. Chuvas Intensas e Chuva de Projeto de Drenagem Superficial no Estado de Santa Catarina. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina. Boletim Técnico Nº123, 2002.

Cabe ressaltar que a escolha da estação pluviométrica respeitou aos critérios de proximidade do município e/ou maior série histórica de dados.

Estão apresentadas no quadro a seguir as diferentes intensidades de chuva para o município de Ibicaré, considerando diferentes tempos de retorno e tempos de concentração.

Quadro 51 - Intensidades de Chuvas de Acordo com o Tempo de Concentração

INTENSIDADE DE CHUVA (mm)							
t (min)	PERÍODO DE RETORNO - TR (anos)						
	5	10	15	20	25	50	100
6	138,6	154,8	165,2	173,0	179,2	200,2	223,6
12	109,5	122,3	130,5	136,6	141,6	158,2	176,7
18	92,0	102,8	109,7	114,8	119,0	132,9	148,5
24	80,2	89,6	95,6	100,1	103,7	115,9	129,4
30	71,6	80,0	85,3	89,3	92,5	103,4	115,5
36	64,9	72,5	77,4	81,0	84,0	93,8	104,8
42	59,7	66,6	71,1	74,4	77,1	86,2	96,3
48	55,3	61,8	66,0	69,1	71,6	79,9	89,3
54	51,7	57,8	61,6	64,5	66,9	74,7	83,5
60	48,6	54,3	58,0	60,7	62,9	70,3	78,5
66	46,0	51,4	54,8	57,4	59,5	66,4	74,2
72	43,7	48,8	52,0	54,5	56,5	63,1	70,5
78	41,6	46,5	49,6	51,9	53,8	60,1	67,2
84	39,8	44,5	47,4	49,7	51,5	57,5	64,2
90	38,2	42,6	45,5	47,6	49,3	55,1	61,6
96	36,7	41,0	43,7	45,8	47,4	53,0	59,2
102	35,3	39,5	42,1	44,1	45,7	51,1	57,0
108	34,1	38,1	40,7	42,6	44,1	49,3	55,1
114	33,0	36,9	39,3	41,2	42,7	47,7	53,2
120	32,0	35,7	38,1	39,9	41,3	46,2	51,6
180	23,0	25,6	27,4	28,6	29,7	33,2	37,0
240	18,7	20,9	22,3	23,3	24,2	27,0	30,1
300	15,9	17,7	18,9	19,8	20,5	22,9	25,6
360	13,9	15,5	16,5	17,3	17,9	20,0	22,4
420	12,4	13,8	14,7	15,4	16,0	17,9	19,9
480	11,2	12,5	13,3	14,0	14,5	16,1	18,0
540	10,2	11,4	12,2	12,8	13,2	14,8	16,5
600	9,4	10,5	11,2	11,8	12,2	13,6	15,2
660	8,8	9,8	10,5	11,0	11,3	12,7	14,2
720	8,2	9,2	9,8	10,2	10,6	11,9	13,2
780	7,7	8,6	9,2	9,6	10,0	11,2	12,5
840	7,3	8,1	8,7	9,1	9,4	10,5	11,8
900	6,9	7,7	8,2	8,6	8,9	10,0	11,2
960	6,6	7,4	7,8	8,2	8,5	9,5	10,6
1020	6,3	7,0	7,5	7,8	8,1	9,1	10,1

1080	6,0	6,7	7,2	7,5	7,8	8,7	9,7
1140	5,8	6,4	6,9	7,2	7,5	8,3	9,3
1200	5,5	6,2	6,6	6,9	7,2	8,0	8,9
1260	5,3	6,0	6,4	6,7	6,9	7,7	8,6
1320	5,1	5,7	6,1	6,4	6,6	7,4	8,3
1380	5,0	5,5	5,9	6,2	6,4	7,2	8,0
1440	4,8	5,4	5,7	6,0	6,2	6,9	7,8

9.3.2 Metodologia para o Cálculo da Chuva Excedente

Para o cálculo da chuva excedente empregou-se o método do departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Método do **Soil Conservation Service** – SCS, 1975), adaptando-se para as condições de Santa Catarina, propondo a seguinte formulação:

$$Q = \frac{(P - 0,2xS)^2}{(P + 0,8xS)} \text{ para } P > 0,2 \times S$$

Onde:

Q = escoamento superficial direto, em mm;

P = precipitação, em mm;

S = retenção potencial do solo, em mm.

Para o presente trabalho apresenta-se a metodologia por uma questão técnica necessária em qualquer projeto de drenagem. Para cálculo da chuva excedente é necessário estipular um valor de CN para encontrar o valor S (retenção potencial no solo). Com o valor de S encontrado, substitui-se esse valor na fórmula da vazão da chuva excedente junto com a determinação da intensidade de chuva. Assim, basta fazer uma operação simples de cálculo para obtenção da chuva excedente. Ou seja, podem ter inúmeras condições de chuvas excedentes se considerarmos, uma variedade de intensidade de chuva escolhidas e de CN encontrados. Por esse motivo não foi apresentado os valores efetivos das chuvas excedentes.

O valor de S depende do tipo de solo e pode ser determinado facilmente por tabelas próprias. A quantidade $(0,2 \times S)$ é uma estimativa das perdas iniciais (A_i) devidas a interceptação e retenção em depressões. Por esta razão, impõe-se a condição $P > (0,2 \times S)$. Para facilitar a solução gráfica da equação, faz-se a seguinte mudança de variável:

$$CN = \frac{1000}{10 + \left(\frac{S}{25,4} \right)}$$

Onde:

CN - chamado de "Número da Curva", varia entre 0 e 100.

Os valores de CN dependem de três fatores:

- a) umidade antecedente do solo
- b) tipo de solo
- c) ocupação do solo

Este método distingue três condições de umidade de solo, que são descritas a seguir:

Condição I - Solos secos: As chuvas nos últimos dias não ultrapassam 1 mm;

Condição II - Situação muito freqüente em épocas chuvosas. As chuvas nos últimos 5 dias totalizam entre 1 e 40 mm;

Condição III - Solo úmido (próximo da saturação): as chuvas nos últimos dias foram superiores a 40 mm e as condições meteorológicas foram desfavoráveis a altas taxas de evaporação.

A transformação de CN para as outras condições de umidade é feita através do quadro a seguir.

Quadro 52 – Valores de CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo

CONDIÇÃO I	CONDIÇÃO II	CONDIÇÃO III
100	100	100
87	95	99
78	90	98
70	85	97
63	80	94
57	75	91
51	70	87
45	65	83
40	60	79
35	55	75
31	50	70
27	45	65
23	40	60
19	35	55
15	30	50
12	25	45
9	20	39
7	15	33
4	10	26
2	5	17

O “**Soil Conservation Service**” (1975) distingue em seu método 4 grupos hidrológicos de solos. A adaptação do trabalho daquela entidade para esta região em estudo classificou os diferentes tipos de solos como se segue. Embora adaptada para as condições da área em comento, a classificação que se segue é bastante geral e pode ser aplicada a outras regiões do Brasil.

Grupo A - Solos arenosos com baixo teor de argila total inferior a 8%. Não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%.

Grupo B - Solos arenosos menos profundos que os do grupo A e com maior teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, este limite pode subir a 20%, graças a maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir respectivamente a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1m, mas é quase sempre presente camada mais densificada do que a camada superficial.

Grupo C - Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até a profundidade de 1,2m. No caso de terras roxas estes dois limites máximos podem ser 40% e 1m. Nota-se, a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade.

Grupo D - Solos argilosos (30-40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

A ocupação do solo é caracterizada pela sua cobertura vegetal e pelo tipo de defesa contra erosão eventualmente adotada. Os valores de CN podem ser obtidos através das curvas de Escoamento Superficial de Chuvas Intensas, conforme o tipo hidrológico do solo e sua cobertura vegetal. Para auxiliar o usuário na obtenção do valor de CN são fornecidas no quadro abaixo diversas classificações de solo, segundo TUCCI, 1993, lembrando que os valores são para condição de umidade II.

Tabela 13 – Valores de CN para bacias urbanas e rurais

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	A	B	C	D
Solo lavrado	Com sulcos retílineos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações Regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	64	76	84	88
	Em fileiras retas	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de legumes ou cultivados	Em curvas de nível	60	72	81	84
	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	69	79	94
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais, em curvas de nível	25	59	75	83
	Boas, em curvas de nível	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais	30	58	71	78
	Esparsas, de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79
	Densas, de alta transpiração	25	55	70	77
Estradas de Terra	Normais	56	75	86	91
	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	A	B	C	D	
Florestas	Muito esparsas, de baixa transpiração	56	75	86	91	
	Esparsas	46	68	78	84	
	Densas, de alta transpiração	26	52	62	69	
	Normais	36	60	70	76	
Zonas Residenciais	Lotes (m ²) % impermeável					
	<500	65	77	85	90	92
	1000	38	61	75	83	87
	1300	30	57	72	81	86
	2000	25	54	70	80	85
	4000	20	51	68	79	84

Fonte: TUCCI (1993)

Observando o uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica estudada, observa-se que esta apresenta um pequeno grau de urbanização e impermeabilização do solo. Portanto para fins de simulação hidrológica e baseando-se no Quadro referente ao Coeficiente de escoamento Superficial apresentado no item 9.2.6, serão utilizados os valores de CN já apresentados neste item, deste documento.

Para a área urbana, nota-se que o CN varia de 77 à 92, pois caracteriza-se por uma zona residencial com lotes de área inferior a 500 m². Observa-se também, que o solo do município está classificado no Grupo C, assim pelos motivos apresentados constata-se que o CN a ser adotado é de 90.

9.4 Metodologia para o Cálculo do Hidrograma Unitário Adimensional

O hidrograma adimensional do SCS (1975) é um hidrograma unitário sintético, onde a vazão (Q) é expressa como fração da vazão de pico (Q_p) e o tempo (t) como fração do tempo de ascensão do hidrograma unitário (t_p). Dadas a vazão de pico e o tempo de resposta (Lag-Time) para a duração da chuva excedente, o hidrograma unitário pode ser estimado a partir do hidrograma adimensional sintético para uma dada bacia.

Os valores de Q_p e t_p podem ser estimados, utilizando-se um modelo simplificado de um hidrograma unitário triangular, onde o tempo é dado em horas e as vazões em m³/s, cm (ou pes³/pol) (SCS, 1975). A partir da observação de um grande número de hidrogramas unitários, o “**Soil Conservation Service**” sugere que o tempo de recessão seja aproximadamente 1,67x t_p .

Como a área sob o hidrograma unitário deve ser igual ao volume de escoamento superficial direto de 1 cm (ou 1 pol.), pode ser visto que:

$$Qp = \frac{C.A}{Tp}$$

Onde:

$C = 2,08$ (ou 483,4 no sistema inglês);

$A =$ área de drenagem, em km^2 (ou milhas quadradas).

Um estudo posterior de hidrogramas unitários de muitas bacias rurais grandes e pequenas indicou que o tempo de resposta (Lag-Time) é aproximadamente igual a 60% de t_c , onde t_c tempo de concentração da bacia. Assim, o tempo de ascensão T_p pode ser expresso em função do tempo de resposta " t_p " e da duração da chuva excedente " t_r ".

$$T_p = \frac{t_r}{2} + t_p$$

$$t_p = \frac{\Delta t}{2} + 0,6.t_c$$

Onde:

Δt é a duração da chuva unitária, e

t_c o Tempo de concentração da bacia hidrográfica.

O cálculo da estimativa do hidrograma foi realizado para as exultórias das bacias hidrográficas estudadas, principalmente à jusante das áreas urbanizadas originárias do mapeamento da cobertura vegetal e de uso e ocupação do solo descrito anteriormente.

9.4.1 Determinação dos Hidrogramas de Cheias para os Cursos D'água Principais, em Seções Estratégicas, para Períodos de Retorno de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 Anos

Denomina-se hidrograma a representação gráfica da variação da vazão de determinado curso de água em relação ao tempo para chuvas com diferentes características.

O hidrograma pode ser entendido como a resposta da bacia hidrográfica a uma dada precipitação e a contribuição de um aquífero. A distribuição da vazão no tempo é resultado da interação de todos os componentes do ciclo hidrológico entre a ocorrência da precipitação e a vazão na bacia hidrográfica.

Após o início da chuva há um intervalo de tempo (retardo da resposta) até que as vazões comecem a se elevar, devido às perdas iniciais (interceptação vegetal e depressões do solo) e ao tempo de deslocamento da água na própria bacia. As vazões, então, elevam-se rapidamente (gradiente maior que na fase de recessão) até atingir o pico do hidrograma, sendo predominante neste período o escoamento superficial.

Após atingir o pico do hidrograma (vazão máxima) inicia-se um período de recessão, no qual é possível observar um ponto de inflexão que caracteriza o fim do escoamento superficial e a conseqüente predominância do escoamento subterrâneo. E após o ponto de inflexão, as vazões decorrem basicamente do escoamento subterrâneo.

O hidrograma pode representar um evento isolado (hidrograma de cheias) ou uma série de eventos. Varia em função das características climáticas (altura da chuva, intensidade, evapotranspiração) e fisiográficas da bacia (relevo, solos, cobertura).

A figura que segue apresenta o hidrograma de cheia para a bacia estudada para chuvas com tempo de recorrência de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anos.

Os valores representados no gráfico estão apresentados no quadro que precede ao hidrograma.

Quadro 53 - Vazões - BACIA 1

Tempo (h)	TEMPO DE RECORRÊNCIA – TR (anos)					
	5	10	20	25	50	100
	Vazão (m³/s)					
2:15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,068
2:30	0,000	0,000	0,002	0,048	0,647	2,039
2:45	0,063	0,704	2,192	2,857	5,424	8,847
3:00	15,991	23,651	33,228	36,755	49,160	63,983
3:15	19,748	26,585	34,786	37,743	48,002	60,030
3:30	14,263	18,337	23,134	24,846	30,729	37,539
3:45	10,220	12,872	15,967	17,065	20,822	25,139

4:00	8,198	10,235	12,603	13,441	16,301	19,578
4:15	7,038	8,739	10,711	11,408	13,782	16,496
4:30	6,257	7,737	9,450	10,055	12,112	14,460
4:45	5,685	7,006	8,533	9,072	10,902	12,989
5:00	5,242	6,443	7,828	8,317	9,975	11,864
5:15	4,886	5,992	7,266	7,714	9,237	10,969
5:30	4,593	5,620	6,803	7,219	8,631	10,236
5:45	4,345	5,308	6,414	6,804	8,123	9,622
6:00	4,132	5,040	6,082	6,448	7,690	9,099
6:15	1,181	1,440	1,737	1,842	2,196	2,598
6:30	0,124	0,151	0,182	0,193	0,230	0,272

Nota-se no hidrograma abaixo que a vazão máxima para um tempo de retorno de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anos dar-se-á em um intervalo aproximado de 3:15 horas e é de 19,748 m³/s, 26,585 m³/s, 34,786 m³/s, 37,743 m³/s, 48,002 m³/s e 60,030 m³/s, respectivamente.

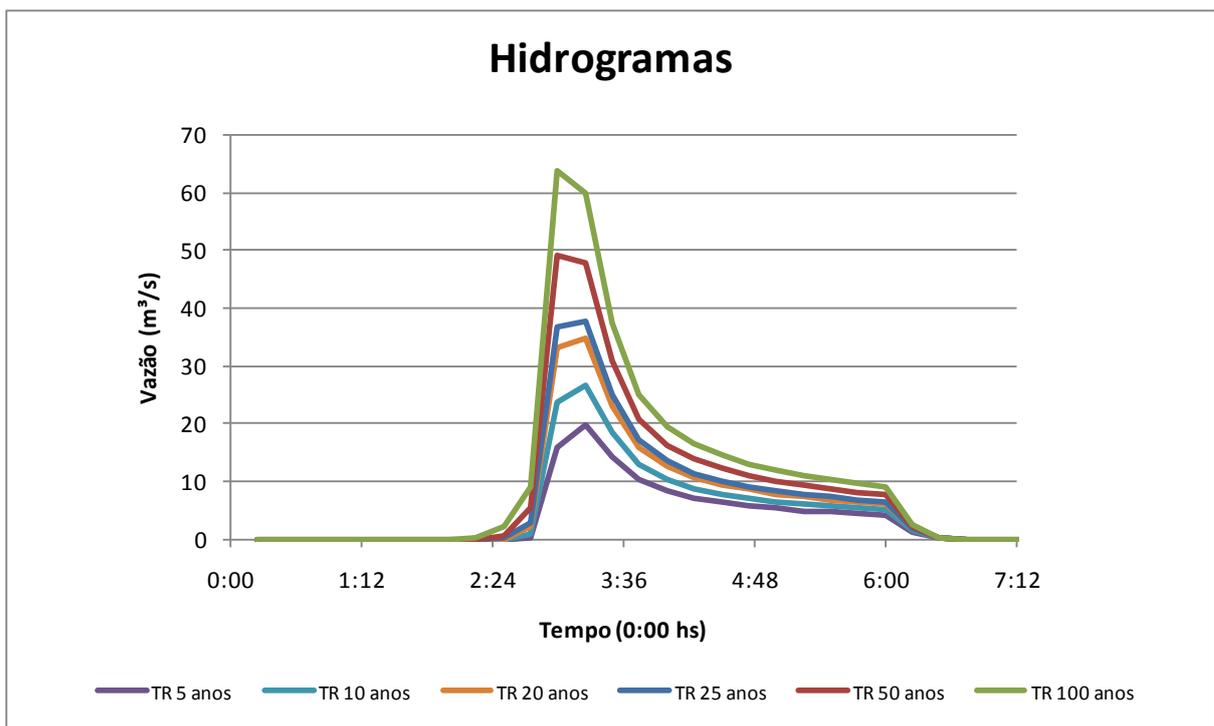


Figura 52 – Hidrograma de Cheia

Uma bacia com características de alta permeabilidade, ao receber certa intensidade de chuva, dá origem a um escoamento superficial com pico achatado e bastante atrasado em relação ao início dessa chuva. Isso se dá porque há uma

grande infiltração inicial, acumulação de águas subterrâneas com posterior contribuição ao escoamento superficial.

Uma bacia com características de impermeabilidade, ao receber certa intensidade de chuva, dá origem ao escoamento superficial com pico agudo e não muito afastado do início dessa chuva.

É possível perceber que a bacia em estudo possui características de impermeabilidade, pois apresenta seu pico agudo de escoamento superficial não muito afastados do início da ocorrência das chuvas, sendo verificado pico de 03h:15.

A respeito das áreas sujeitas a inundação e alagamentos, ressalta-se que diante do fato das Cartas Planialtimétricas disponibilizadas pelo IBGE serem na escala de 1:50.000 e 1:100.000, torna-se imprecisa a análise e demarcação das áreas afetadas pelas cheias no município estudado. Este fato ocorre, pois as curvas de nível deste único material planialtimétrico existente neste município, apresenta uma diferença entre curvas de nível de 20 em 20 metros. Desta maneira, a micro drenagem (bueiros, bocas de lobos, etc) e a macrodrenagem (galerias, canais, etc) existente sob as ruas e avenidas não são retratadas, não podendo ser estimado as áreas afetadas pelas cheias com precisão para diversos períodos de retorno do evento hidrológico crítico.

9.5 Estimativas de Coeficientes de Escoamento Superficial que possam ser Adotados para Micro-Drenagem de Pequenas Áreas

O escoamento superficial tem origem, fundamentalmente, nas precipitações.

Ao chegar ao solo, parte da água se infiltra, parte é retirada pelas depressões do terreno e parte se escoam pela superfície. Inicialmente a água se infiltra; tão logo a intensidade da chuva exceda a capacidade de infiltração do terreno, a água é coletada pelas pequenas depressões. Quando o nível à montante se eleva e superpõe o obstáculo (ou o destrói), o fluxo se inicia, seguindo as linhas de maior declive, formando sucessivamente as enxurradas, córregos, ribeirões, rios e reservatórios de acumulação.

É, possivelmente, das fases básicas do ciclo hidrológico, a de maior importância para o engenheiro, pois a maioria dos estudos hidrológicos está ligada ao aproveitamento da água superficial e à proteção contra os efeitos causados pelo seu deslocamento.

Para a área urbana, nota-se que o CN varia de 77 à 92, pois caracteriza-se por uma zona residencial com lotes de área inferior a 500 m². Observa-se também, que o solo do município está classificado no Grupo C, assim pelos motivos apresentados constata-se que o CN a ser adotado é de 90.

9.6 Descrição dos Sistemas de Macro e Microdrenagem Existentes no Município

O Município de Ibicaré está inserido na Bacia do Rio do Peixe, cuja área drenante é de 5.123 km², pertencente a Região Hidrográfica RH-3 – Vale do Rio do Peixe.

O perímetro urbano do município encontra-se, em sua totalidade, às margens do Rio do Peixe e a rede hidrográfica do município pode ser observada no mapa da Rede de Drenagem. O sistema de drenagem urbana municipal é composto por drenagem superficial e subterrânea. As águas pluviais são captadas através de bocas de lobo, que encaminham as águas para os cursos de água naturais, visto que a área urbana se desenvolve às margens do mesmo.

No tocante à pavimentação das ruas, observou-se que cerca de 43% das ruas são pavimentadas no perímetro urbano e todas contam com sistema de drenagem subterrânea.

O sistema de macrodrenagem conta somente com pontes, galerias e nenhum dispositivo de retenção ou amortecimento de vazão das águas pluviais realizada pelos rios que cortam a cidade, que em seus percursos recolhem despejos de drenagem e esgotos. O município não possui cadastro do sistema de drenagem urbana.

A figura que segue apresenta de forma simplificada o sistema de drenagem das águas pluviais do município de Ibicaré.

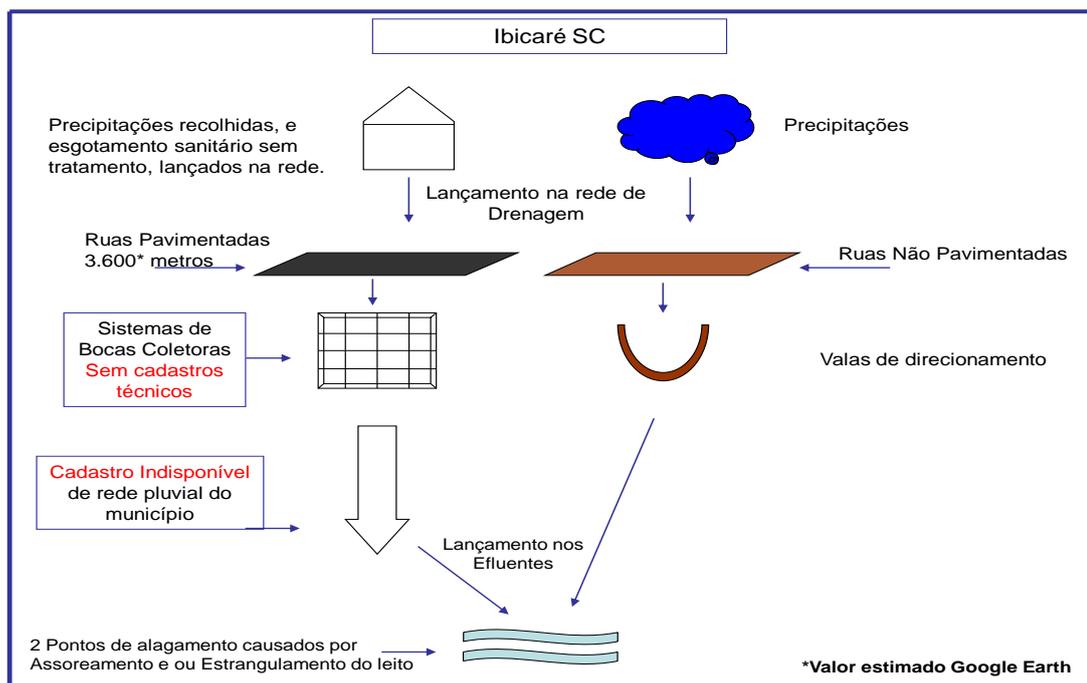


Figura 53 - Fluxograma do Sistema de Drenagem

9.6.1 Identificação de Áreas com Risco de Poluição e/ou Contaminação

Na ausência de estudos relacionados com a qualidade dos efluentes lançados à montante do Município, decorrentes dos sistemas de esgotamentos, sanitário e de indústrias do ramo agropecuário, conclui-se que há eminente risco de contaminação tanto na captação de água quanto em casos de cheias provenientes de maiores concentrações pluviométricas.

Destaca-se que por não possuir um sistema de esgotamento sanitário, constituído por rede coletora e estação de tratamento, a população do município faz uso do sistema de drenagem pluvial para transporte destes esgotos, ou faz uso do sistema de infiltração no solo após tratamento individual constituído. Desta forma a poluição e/ou contaminação do solo e dos corpos hídricos do município se dá de forma difusa.

Porém os pontos em que o sistema de drenagem de Ibicaré vem apresentando problemas mais significativos para a comunidade, identificados com auxílio dos técnicos do município, são:

- pontos onde há risco de poluição e/ou contaminação dos cursos de água naturais;

- pontos onde possivelmente se concentram o lançamento de esgotos sanitários através do sistema de drenagem implantado;
- pontos de assoreamento na rede de drenagem,
- pontos de estrangulamento que resultam em alagamentos verificados e, principalmente,
- subdimensionamento de elementos de drenagem como bueiros e galerias.

9.6.2 Identificação de Lacunas no Atendimento do Serviço de Drenagem

Ibicaré diferencia-se dos demais municípios da região quanto ao sistema de drenagem devido às altas declividades encontradas em seu território e por situar-se no encontro do Rio São Bento e do Rio do Peixe. Porém, esta característica topográfica favorável ao escoamento das águas superficiais causa problemas em relação aos processos erosivos e sedimentação do solo.

Desta forma, o município investiu em drenagem urbana, admitindo que atualmente não há necessidade de ampliar o sistema mesmo que não esteja presente em todo o seu território urbanizado.

Ibicaré não possui cadastro técnico multifinalitário contemplando a pavimentação de vias, sistema de drenagem, edificações, etc. Não havendo desta forma dados quantitativos com relação ao atendimento do serviço.

As áreas rurais são servidas apenas por valas de direcionamento das águas aos córregos existentes, sem interferência no caminho natural destas.

9.6.3 Avaliação dos Processos Erosivos e Sedimentológicos

A degradação das bacias está diretamente associada aos processos erosivos e sedimentológicos na forma de assoreamento, regimes de escoamento, retenção d'água e cheias; fenômenos esses ligados às áreas potenciais de alteração e às áreas fontes de suprimento. A produção, o transporte e a deposição de sedimentos por sua vez, estão diretamente ligados à: tipos litológicos que emergem ou afloram nas regiões ou nos locais objeto da caracterização; morfologia e declividade dos terrenos adstritos aos fenômenos envolvidos; cobertura vegetal presente na superfície exposta; grau de permeabilidade e de porosidade dos meios; especificidades e atitudes das estruturas geológicas. Como vemos, todo o processo erosivo e sedimentológico está diretamente envolvido com a dinâmica externa e

interna dos maciços terrosos e rochosos (terrenos), influenciando diretamente a degradação das bacias e a ocorrência de cheias.

A erosão é um processo natural que resulta em transporte de massa devido à dinâmica superficial das encostas. Em grande parte acelerada por atividades antrópicas, a erosão é acionada por ventos e chuvas e a magnitude do processo é diretamente influenciada por fatores de solo, relevo e cobertura vegetal, principalmente.

Em função dos efeitos na superfície, normalmente a erosão do solo é chamada de laminar, em ravinas ou em voçorocas, formadas em decorrência do arraste de partículas em taxas variáveis, mas com efeitos duradouros sobre a paisagem, modificando o relevo e os continentes, como no caso da erosão geológica, ou podendo atingir taxas de transporte muito acentuadas em áreas agrícolas ou zonas urbanas com intensa mobilização de solos. Para distinção desse processo, Bigarella (2003) chama de movimento de massa o "deslocamento de grande volume de material (solo e rocha) vertente abaixo sob influência da gravidade, sendo desencadeado pela interferência direta de outros meios ou agentes independentes, como água, gelo ou ar".

De acordo com Augusto Filho (1993), os movimentos de massa relacionados às encostas podem ser agrupados em quatro grandes classes: rastejos, escorregamentos, quedas e corridas. Cada uma dessas classes, por sua vez, admite outras subdivisões, que determinam variadas classificações e terminologias, as quais não serão abordadas aqui.

O transporte de sedimentos afeta a qualidade da água e a possibilidade para o consumo humano ou outras finalidades. Os sedimentos não somente constituem-se num dos maiores poluentes da água, mas também servem como catalizadores, carreadores e como agentes fixadores para outros poluidores. Sob esse aspecto de importância, é fundamental o monitoramento constante dos sedimentos em suspensão e depositados ao longo dos cursos d'água de uma bacia hidrográfica, principalmente se é desejado o uso intensivo dos recursos hídricos desta bacia.

Para a finalidade deste trabalho, a classe de maior interesse é a que engloba os escorregamentos, pois esses fenômenos geológicos apresentam elevado potencial de dano aos reservatórios. Segundo Fernandes e Amaral (1996), os escorregamentos "se caracterizam por movimentos rápidos, de curta duração, com plano de ruptura bem definido, permitindo a distinção entre o material deslizado e aquele não movimentado". Soares et al. (2002), de forma mais sucinta, tratam os

escorregamentos como um tipo de movimento de solo e rocha, rápido e não fluidizado.

Além das notórias implicações às terras agricultáveis, a erosão do solo ocasiona transporte de sedimentos aos corpos hídricos, com conseqüências adversas como decréscimo da qualidade das águas e assoreamento de rios e reservatórios. Os movimentos de massa, particularmente os escorregamentos, podem ocasionar catástrofes ambientais e acidentes em regiões povoadas, resultando em impactos aos meios físico e biótico e muitas vezes ocasionando vítimas fatais e perdas econômicas de grande vulto.

A avaliação da suscetibilidade de um certo local a processos erosivos e movimentos de massa está diretamente relacionada aos fatores condicionantes desses processos. Assim, para avaliação da suscetibilidade à erosão dos solos pode-se empregar uma classificação baseada nas limitações das terras aos cultivos, a qual leva em conta fatores e restrições ligados ao tipo de solo, ao relevo, ao clima e ao tipo de cobertura vegetal. Em geral, combina-se o grau de limitação das terras devido à erosão com outros fatores/restrições limitadores e obtêm-se, então, classes de capacidade ou de aptidão de uso das terras.

Ao contrário da erosão do solo, para avaliação da suscetibilidade a movimentos de massa não existe uma metodologia-modelo aplicável à variedade de situações possíveis. Existem, contudo, orientações que podem ser seguidas: uma ordenação dada por Cerri e Amaral (1998), mostra que para cada processo geológico devem ser identificadas as principais condições predisponentes, as intervenções antrópicas desencadeadoras e as feições de campo indicativas. Segundo os autores, para escorregamentos, por exemplo, as principais condições predisponentes são encostas com inclinação elevada, depósitos de tálus e coluviões, concentração do escoamento de águas superficiais e subsuperficiais e pluviometria média anual elevada, enquanto que as intervenções antrópicas desencadeadoras podem estar relacionadas à eliminação da cobertura vegetal, cortes desestabilizadores, lançamento de lixo e de água não controlados e à desestabilização de margens pela construção de reservatórios. Por sua vez, as feições indicativas podem ser trincas no terreno, degraus de abatimento e postes, árvores e muros inclinados ou tombados.

Assim, para um dado local poderá ser obtida uma ponderação dessas variáveis para elaboração de um esquema qualitativo ou quantitativo de classificação da suscetibilidade local a escorregamentos. Observe-se, porém, a grande quantidade de informações necessárias à obtenção de uma classificação adequada, o que ocasiona problemas decorrentes da ausência de fontes em escala

apropriada, custos e tempo para a realização dos trabalhos (Geol. USP, Sér. cient. v.5 n.2 São Paulo mar. 2006).

Não foram encontrados estudos específicos da região meio-oeste de Santa Catarina, acerca da avaliação dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação das bacias e ocorrência de cheias. Assim, tem-se por base algumas legislações, como forma de estabelecermos critérios para a conservação e recuperação de áreas degradadas. Dentre elas, destacamos:

- LEI Federal Nº 5.793 DE 15 DE OUTUBRO DE 1980. – Dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências.
- LEI Estadual Nº 14.675, de 13 de Abril de 2009, institui o Código Estadual de Meio Ambiente.

Além disso, não foram constatados problemas de erosão e processos sedimentológicos que afetem diretamente os dispositivos de drenagem, contudo, serão desenvolvidos na fase do Prognóstico mecanismos que considerem os processos erosivos e sedimentológicos, parte integrante do planejamento preventivo. Desta forma serão englobadas as possíveis problemáticas de drenagem decorrentes de eventos naturais extremos que possam prejudicar o planejamento urbano.

9.7 Análise Crítica dos Sistemas de Manejo de Águas Pluviais

Entende-se por drenagem urbana pluvial o sistema destinado ao escoamento das águas de chuva no meio urbano. Esta definição, no entanto, não demonstra a complexidade dos fatores que envolvem o tema. De fato, um sistema de drenagem urbana pluvial está intimamente ligado ao modo como o homem usa e ocupa o solo.

O sistema de micro-drenagem do Município ocorre de forma subterrânea e superficial. As águas pluviais escoam pelo canto das ruas e são direcionadas para bocas-de-lobo e posteriormente para uma rede de drenagem, com tubulação em concreto, que destina essas águas para o corpo receptor.

Os sistemas de drenagem urbana são essencialmente sistemas preventivos de inundações, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais de cursos naturais de água. É evidente que no campo da drenagem, os problemas agravam-se em função da urbanização desordenada.

A área urbana do município está consolidada em uma área de alta declividade, contribuindo para o rápido escoamento das águas pluviais. O núcleo urbano do município não sofre problemas com alagamentos.

É importante destacar o fato de sua infraestrutura de drenagem ter sido implantada ao longo dos anos sem maiores critérios técnicos. Assim sendo, nunca houve uma preocupação por parte da administração pública em compatibilizar um sistema de drenagem com o contexto global de bacias de contribuição e em ser adotado no Município um cadastro das redes de drenagem.

Quanto a sua extensão não se dispõe de dados confiáveis em relação à drenagem urbana. Estima-se que a cobertura deste serviço - em especial a microdrenagem - atinja patamar superior ao da coleta de esgotos sanitários.

No Município de Ibicaré não há manutenção programada do sistema de drenagem urbana, baseando este serviço apenas em situações emergenciais do dia-dia.

Os levantamentos realizados não apontaram a ocorrência de pontos com risco de alagamento na sede do município e na comunidade de Gramado dos Leite.

A imagem a seguir mostra a drenagem urbana do município e caracteriza com precisão a existência de muros de contenção do sedimento que evitam o entupimento das redes, outro detalhe é que conforme pode ser observado nas fotos não existe no município uma padronização das grelhas utilizadas nas caixas coletoras de águas pluviais.



Foto 48 – Coletores de águas pluviais

No Município de Ibicaré a macrodrenagem é composta principalmente pelo Rio do Peixe e um de seus principais afluentes, o Rio São Bento, havendo ainda na área urbana, pequenos córregos que drenam as águas aos principais.

Destaca-se o fato da colonização desta região consolidar-se às margens dos rios para ter acesso a água, além da construção da ferrovia São Paulo - Rio Grande que culminaram na destruição das matas ciliares que hoje estão em processo de recuperação.

Em resumo o sistema de manejo das águas pluviais de Ibicaré apresenta os seguintes pontos fortes e fracos:

Pontos Fortes:

- A conformação topográfica da região onde se situa o núcleo urbano do município favorece o escoamento superficial no sentido dos rios que cortam a cidade;
- A área urbana do município está consolidada em uma área de alta declividade, contribuindo para o rápido escoamento das águas pluviais;

- Capacidade dos corpos hídricos que cortam o município para o recebimento das águas pluviais.
- Inexistência de picos de enchentes dadas as características naturais de relevo do município.

Pontos Fracos:

- Inexistência de informações técnicas cadastrais do sistema de drenagem existente;
- Falta de padronização das estruturas de drenagem;
- Sistema de drenagem executado sem um projeto de engenharia para orientação das obras, sendo desconsiderado um macro planejamento;
- Recebimento de esgotos sanitários na rede de drenagem, criando pontos onde há risco de poluição e/ou contaminação dos cursos de água naturais;
- Pontos de assoreamento na rede de drenagem;
- Subdimensionamento de elementos de drenagem como bueiros e galerias;
- Ausência de estudos relacionados com a qualidade dos efluentes lançados à montante do Município;
- Não há manutenção do sistema de drenagem urbana.

9.8 Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento de cada um dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos

Devido ao posicionamento geográfico do Município, não existem áreas conurbadas no que se refere a microdrenagem pluvial de Municípios vizinhos.

Quanto ao sistema de macrodrenagem, há estudos publicados através do Atlas da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, que contribui para a análise do nível de interferência de contribuições pluviométricas à montante do Município e que podem ser utilizados para realização de obras de macrodrenagem.

O município é integrante do Comitê de Gerenciamento da Bacia do Rio do Peixe, o qual é responsável por definir ações conjuntas com municípios envolvidos nos limites da referida Bacia.

Portanto, qualquer ação de drenagem prevista para o município deverá ser submetida à aprovação do citado Comitê, visto ser necessário que tais ações sejam integradas a um planejamento amplo que garanta a interação com todos os municípios integrantes do mesmo.

9.9 Análise e Levantamento Censitários e Mapeamento das Densidades Demográficas e sua Evolução

Considerando os dados dos censos demográficos e contagens realizadas pelo IBGE nas últimas duas décadas, a população do Município apresentou os valores mostrados no quadro que segue:

Quadro 54 - Evolução Populacional do Município de Ibicaré, segundo o IBGE

Evolução Populacional de Ibicaré no Período 1996 – 2009				
Fonte: IBGE				
Ano	1996	2000	2007	2009
População (hab)	3.782	3.587	3.390	3.312
Taxa de Crescimento (%aa)			-0,88%	

Como pode ser observado no quadro anterior, no período de 1996/2009 houve um decréscimo populacional, no município.

Entretanto, para efeitos de projeções futuras, utilizou-se um valor médio regional igual a 1,58%aa.

De acordo com o censo do IBGE, no ano de 2009, o município de Ibicaré apresentava 3.312 habitantes, destes, 1.145 residem na área urbana e 2.167 na área rural.

Realizando a projeção populacional (adotando-se a média de taxa de crescimento regional de 1,58% a.a.) observa-se que no final do plano (20 anos), a população total do município vai estar em torno de 4.532 habitantes, destes 1.567 habitarão a área urbana e 2.965 a área rural, ou seja, espera-se um crescimento da população total neste período de aproximadamente 36,8%.

Considerando que o município apresenta as seguintes áreas:

- Área Total:.....150,51 km²

- Área Urbana:.....5,00 km²
- Área Rural:.....145,51 km²

Com base nos valores mencionados de população e de áreas, o quadro que segue apresenta valores de densidades populacionais para o ano 1 (2010) e para o ano 20 (2029) do horizonte de projeto, com base apenas na projeção populacional, visto que o Plano Diretor, não possui a determinação das áreas de expansão territorial e orientação de crescimento.

Quadro 55 - Densidades Demográficas das Áreas Urbana e Rural do Município

ANO	POPULAÇÃO (hab)			ÁREAS (km ²)			DENSIDADES (hab/km ²)		
	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
2010	3.364	1.163	2.201	150,51	5,00	145,51	22,3507	232,6000	15,1261
2029	4.532	1.567	2.965				30,1110	313,4000	20,3766

Não será apresentado o mapa de densidade demográfica futura, com base em expansão territorial, pois, conforme já mencionado, não há a disponibilização desta informação no Plano Diretor ou qualquer outro tipo de diretriz que determine áreas de expansão.

Em função disso, a seguir encontra-se figura com a representação gráfica das áreas urbana e rural do município, com suas respectivas densidades de demográfica – D_d , para os anos de 2010 e 2029, considerados anos 1 e 20 do horizonte de projeto.



Figura 54 - Mapa de Densidades Demográficas

9.10 Avaliação de Planos e Projetos Existentes ou em Execução

Atualmente não há projetos específicos criados pelo município ou em implantação para adequar ou solucionar os problemas advindos do manejo das águas pluviais.

10 CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO – METODOLOGIA CDP

10 CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO – METODOLOGIA CDP

Objetivando fornecer subsídios para a fase de prognóstico dos serviços de saneamento básico, optou-se pela aplicação da metodologia denominada – CDP, a qual estabelece condições para o registro de **CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES** dos serviços de saneamento.

Nesta metodologia, o conceito CDP compreende:

- ✓ **Condicionantes** – Elementos existentes ou projetados que não podem ou não devem ser alterados;
- ✓ **Deficiências** – Elementos que representam problemas que devem ser solucionados;
- ✓ **Potencialidades** – Elementos que podem ser aproveitados para melhorar a qualidade do saneamento básico.

A seguir apresentamos quadro CDP com detalhamento dos resultados da consolidação do diagnóstico (ANEXO 1).

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO

As informações do presente diagnóstico e conseqüentemente da Planilha CDP permitem a identificação de aspectos de destaque para o município de Ibicaré os quais são apresentados nos quadros que seguem:

11.1 Sistema de Abastecimento de Água

Quadro 56 – Deficiência do sistema de abastecimento de água

DEFICIÊNCIAS - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Inexistência de dados disponíveis da qualidade da água bruta
Não há identificação no local de onde é realizada a captação
Inexistência de medição da vazão
Inexistência de medição da pressão
Há equipamentos sub-utilizados ou fora de operação no tratamento
Operação próxima a capacidade nominal no tratamento
Poço profundo explorado no limite da capacidades
Estado precário de conservação dos conjuntos moto-bombas
Existem reservatórios com difícil acesso para monitoramento e manutenção
Não há conhecimento exato de extensão da rede
Índice de perdas de 29,6% (*)
Apesar de receber tratamento de desinfecção, o poço está saturado por excesso de uso, opera acima de sua capacidade
Licença de concessão do serviço não apresentada
Ausência de outorga de captação de água
Ausência de licença de operação da ETA
Falta de estrutura adequada de atendimento ao público
Há controle de qualidade da água, porém não divulgado pela prestadora de serviços Não há evidências de atendimento a Portaria 518/04 e Decreto 5440/05

Quadro 57 – Potencialidades do sistema de abastecimento de água

POTENCIALIDADES - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Disponibilidade Hídrica para expansão
Disponibilidade de espaço físico para ampliação da ETA e da área de reservação
A cota dos reservatórios é bem elevada, possibilitando ampliação de rede sem necessidade imediata de novos recalques
Possibilidade de manutenção, outorga e uso mais eficiente do poço
Possibilidade de regularizar licença de operação da ETA
Possibilidade de exigência de divulgação dos parâmetros de qualidade da água tratada
Estabelecer uma sistemática de divulgação

11.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Quadro 58 – Deficiências do sistema de esgotamento sanitário

DEFICIÊNCIAS - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Não há sistema de esgotamento sanitário coletivo
Não há projeto para implantação de rede de esgotamento sanitário

Quadro 59 – Potencialidades sistema de esgotamento sanitário

POTENCIALIDADES - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
A cidade é cortada pelo Rio do Peixe com afluentes, Rio São Bento, Rio Estreito, Rio Veado e Lageado Pilão, com grande potencial hídrico para recebimento de efluentes tratados

11.3 Sistema de Drenagem Pluvial

Quadro 60 – Deficiências do sistema de drenagem pluvial

DEFICIÊNCIAS - SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL
Área não atendida pela drenagem 15%
Ocorrência rara de processos erosivos
Inexistência de informações técnicas cadastrais do sistema de drenagem existente;
Falta de padronização das estruturas de drenagem;
Sistema de drenagem executado sem um projeto de engenharia para orientação das obras, sendo desconsiderado um macro planejamento;
Recebimento de esgotos sanitários na rede de drenagem, criando pontos onde há risco de poluição e/ou contaminação dos cursos de água naturais;
Pontos de assoreamento na rede de drenagem;
Subdimensionamento de elementos de drenagem como bueiros e galerias;
Ausência de estudos relacionados com a qualidade dos efluentes lançados à montante do Município;
Não há manutenção do sistema de drenagem urbana.
Vias urbanas sem pavimentação

Quadro 61 – Potencialidades do sistema de drenagem pluvial

POTENCIALIDADES - SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL
A conformação topográfica da região onde se situa o núcleo urbano do município favorece o escoamento superficial no sentido dos rios que cortam a cidade;
A área urbana do município está consolidada em uma área de alta declividade, contribuindo para o rápido escoamento das águas pluviais;
Capacidade dos corpos hídricos que cortam o município para o recebimento das águas pluviais.
Inexistência de picos de enchentes dadas as características naturais de relevo do município.

11.4 Sistema de Resíduos Sólidos

Quadro 62 – Deficiências do sistema de resíduos sólidos

DEFICIÊNCIAS – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Não há coleta seletiva
Não existe coleta em localidades rurais
Não há separação de algumas classes dos resíduos, portanto, impossibilitando determinados controles
Falta de contentores e recipientes inapropriados
Armazenamento em locais inadequados
Frequência de coleta reduzida (2 vezes/semana)
Ausência/inadequação de itinerário de coleta
Ausência de coleta seletiva estruturada pelo poder público
Falta de equipamentos de proteção (individuais e coletivos)
Não há um cronograma de atendimento para varrição
Existem áreas não atendidas
Há evidências de tratamento inadequado de algumas classes de resíduos (construção civil)
Não foram apresentadas licenças de transporte e ambientais
Contrato de Prestação de serviço vencido
Não há cobrança de coleta de resíduos, podendo causar impacto na qualidade do serviço
Não houve campanha, programa ou atividade com a participação da comunidade
A Empresa atende às exigências da FATMA, com licença dentro do prazo de validade. Já o Município não cumpre a legislação vigente com o acondicionamento de resíduos industriais depositados de maneira imprópria em terrenos públicos e particulares e não possuindo destinação apropriada para determinadas classes de resíduos

Quadro 63 – Potencialidades do sistema de resíduos sólidos

POTENCIALIDADES – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Existe um padrão público de acondicionadores de lixo doméstico
Possibilidade de expansão do aterro e melhorias nos controles de impacto
Há equipamentos e recurso humano disponível na administração pública para recolhimento dos resíduos armazenados em locais impróprios
Possibilidade de ampliação do alcance dos serviços relacionados a coleta
Possibilidade de regularização da frequência de coleta
Ampliação do alcance dos serviços relacionados a limpeza urbana, pelo poder público
Eliminação dos lixões e recuperação das áreas degradadas pelo despejo irregular de resíduos sólidos
Possibilidade de otimização dos serviços baseado no contrato com a Empresa

A partir do conjunto de informações presentes neste documento e a respectiva validação destas por parte do Grupo Executivo e da audiência pública, faz-se possível o desenvolvimento da fase seguinte do Plano Municipal de Saneamento Básico, que compreenderá as proposições para o saneamento básico no município de Ibicaré.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Região hidrográfica do Uruguai. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/mapainicial/pgMapaK.asp>>. Acesso em: 20 junho 2010.

_____. Pontos de monitoramento das estações pluviométricas de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: 20 junho 2010.

Águas do Amazonas (2009). Disponível em:
< <http://www.aguasdoamazonas.com.br/aguaevoce.php?nomeArquivo=qualidade>>.
Acesso em: 14 de julho 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, Brasil, número de referência ABNT- NBR 7229:1993.

_____. ABNT NBR 13969: Tanques sépticos: unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos: projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, Brasil, número de referência ABNT- NBR 13969:1997.

_____. ABNT– NBR – 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, Brasil, número de referência ABNT- NBR 10004:2004.

BATISTA, Myrla de Souza. Escoamento – hidrograma e sua formação. (Estágio de docência). Disponível em: <<http://www.hidro.ufcg.edu.br>>. Acesso em: 03 de agosto de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS nº 518/2004/ Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-geral de vigilância em saúde ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518_2004.pdf>. Acesso em: 28 junho 2010.

_____. Lei 9.433, de 8, de Janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 15 de julho 2010.

_____. Lei 11.445, de 5 de Janeiro de 2007 - Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 12 de julho 2010.

_____. Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, nº 32, de 15 de junho de 2003. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=25&limitstart=80>. Acesso em: 12 de julho 2010.

_____. Lei 11.107, de 06 de abril de 2005. Contratação de Consórcios Públicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em: 06 de julho 2010.

_____. Lei n. 14.675, de 13 de abril de 2009. Institui o código estadual do meio ambiente e estabelece outras providências. Disponível em: <http://www.sc.gov.br/downloads/Lei_14675.pdf>. Acesso em: 10 de julho 2010.

_____. Lei n. 3036, de 01 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre o programa municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências. Disponível em: <www.jusbrasil.com.br/legislacao>. Acesso em: 28 junho 2010.

CARVALHO, N. O. *et al.* Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL. 2000. 154p.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA – CELESC (2010). Disponível em: <http://portal.celesc.com.br/portal/home/index.php?option=com_content&task=view&id=343&Itemid=59>. Acesso em: 07 de junho 2010.

CENTRO DE DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA A GESTÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS - CEDIBH. Disponível em: <<http://www.caminodasaguas.ufsc.br/perguntas-frequentes-2>>. Acesso em: 05 junho 2010.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – Sabesp. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=50>>. Acesso em: 09 julho 2010.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO – CASAN. Disponível em: <<http://www.casan.com.br>>. Acesso em: 07 de junho de 2010.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO SANITÁRIO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (CODEVASF). Sistema de esgotamento sanitário - benefícios. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/principal>>. Acesso em: 28 de junho 2010.

CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA – ENGENCORPS. Consolidação dos critérios básicos. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Plano-MacroDren-Quilombo-Cap-04_Jan-02.pdf>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

ECOBACIA – INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Disponível em: <http://www.ecobacia.org/regioes_br.html>. Acesso em: 06 junho de 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Mapeamento de Solo de Santa Catarina. 2001.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA E CENTRO DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS AMBIENTAIS E DE HIDROMETEOROLOGIA DE SANTA CATARINA. EPAGRI/CIRAM (2004). Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/portal/website/index.jsp?url=jsp/monitoramento/climatC_huvas.jsp&tipo=monitoramento>. Acesso em: 14 de julho 2010.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA – EPAGRI (2002). Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina. Disponível em CD-Rom.

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL (SANESUL). O transporte de água – sistema de abastecimento de água. Disponível em: <<http://www.sanesul.ms.gov.br>>. Acesso em: 26 de junho de 2010.

EMPRESA TUCANO OBRAS E SERVIÇOS LTDA (2010). Disponível em: <http://www.empresatucano.com.br/textos.php>. Acesso em 14 de julho 2010.

_____. O sistema de esgotamento sanitário. Disponível em: <<http://www.sanesul.ms.gov.br>>. Acesso em: 28 de junho 2010.

FERNANDES, C. Microdrenagem – um estudo inicial. DEC/CCT/UFPB, Campina Grande, 2002. 196p. Disponível em:

< <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Dren01.html>>. Acesso em: 11 de julho de 2010.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (2005). Estudo déficit habitacional. Disponível em: <<http://www.fjp.gov.br/>>. Acesso em: 11 de julho de 2010.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE – FATMA (1996). Atlas da cobertura vegetal do estado de Santa Catarina. Disponível em CD-Rom.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE – FATMA/PROJETO DE PROTEÇÃO DA MATA ATLÂNTICA EM SANTA CATARINA – PPMA/SC. Mapeamento do uso e ocupação do solo. 2009.

GIACOMINI N.M.R.; BEM J.S.; BAINGO W. Ensaio sobre o manejo dos resíduos sólidos no Brasil e em Canoas/ Rio Grande do Sul. Canoas, RS, 2010.

GOMES Z.L.G.C. Ambientalismo: um estudo sobre as identidades das ONGs ambientalistas no Brasil. Guarapoava, PR, 2008

GOMIG, K.; LINDNER, E. A.; KOBIYAMA, M. Áreas de influência das estações pluviométricas na bacia do rio do Peixe/SC pelo método de polígonos de Thiessen utilizando imagem de satélite e SIG. Anais – Simpósio Brasileiro de Sensoriamento, 2007.

Google Maps. Disponível em: <http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-br&rlz=1T4SKPB_pt-BRBR344BR344&q=ibicare&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=wl>. Acesso em: 22 de junho 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cidades. IBGE, Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 15 de julho 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS – IPH - UFRGS. Escoamento superficial. Disponível em: <<http://www.iph.ufrgs.br>>. Acesso em: 14 de julho de 2010.

_____. Anotações de aula sobre escoamento superficial – Parte 1 – 10. Disponível em: <<http://www.iph.ufrgs.br/posgrad>>. Acesso em: 14 de julho de 2010.

JUNIOR, P. F. *et al.* Caracterização hidromorfológica da bacia do córrego Pinhalzinho Segundo – Umuarama – PR. Disponível em: <http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo3/078.pdf>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

KAMURA, D. T. *et al.* Microdrenagem nas cidades: problemas e soluções. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. Disponível em: < 200.144.189.36/phd/LeArq.aspx?id_arq=1068>. Acesso em: 14 de junho de 2010.

KOBIYAMA M.; MOTA A.A; CORSEUIL C.W. Recursos hídricos e saneamento. Curitiba, PR, 2008.

Mapa Interativo de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/>>. Acesso em: 16 julho 2010

LEITE M.A.S.; LEÃO R. Diagnóstico e caracterização da Sub-Bacia do Rio dos Queimados. Concórdia, SC, 2009

LUCENA, R. P.; ROSA, M. F.; FIGUEIRÊDO, M. C. B. Saneamento e qualidade de vida na bacia hidrográfica do Curu-Ceará. Fortaleza, 2004. No prelo.

MAPA INTERATIVO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <<http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/>>. Acesso em: 16 de julho de 2010.

MARTINI, L. C. P. *et al.* Avaliação da suscetibilidade a processos erosivos e movimentos de massa: decisão multicriterial suportada em sistemas de informações geográficas. Geologia USP, série científica, v. 5, n.2. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?pid=S1519-874X2006000200004&script=sci_arttext>. Acesso em: 28 de junho de 2010.

MARTINS, J. R.; FADIGA, J.; FRANCISCO, M. Hidrologia básica – capacitação tecnológica e transferência de tecnologia em drenagem urbana. Disponível em: <<http://www.fcth.br/>>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

MEDEIROS, J.S.; GOMES, A.P. Educação ambiental e cidadania: construindo uma nova visão para o problema do lixo. n. 26 (2008). Disponível em:<www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=631&class=21>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

MEISTER K.; SALVIATI V. O investimento privado e a restauração da Mata Atlântica no Brasil. Revista Interfox de toxicologia, risco ambiental e sociedade. vol. 2, n° 2, jun. 2009, página 43-57. Disponível em: <<http://www.interfox.com.br> >. Acesso em: 10 de junho de 2010.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA (2001). Disponível em: <http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_detalle.asp?campo=2103>. Acesso em: 14 de julho 2010.

MINISTÉRIO PÚBLICO CATARINENSE - Densidade demográfica do estado de Santa Catarina (2009). Disponível em: <<http://www.mp.sc.gov.br/gim/dados/indicadores/mapadensidade.asp>>. Acesso em: 09 de julho 2010.

O2 Engenharia. Drenagem urbana pluvial – saneamento ambiental. Disponível em: <<http://www.o2engenharia.com.br/drenagem.html>>. Acesso em: 16 de junho de 2010.

OLIVEIRA A.L.S. Saneamento básico no Brasil: Limites e possibilidades de atuação do setor privado. 2004. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal da Bahia. Disponível em: <http://www.mesteco.ufba.br/scripts/db/teses/ANDERSONLUIS.pdf>. Acesso em: 12 de julho 2010.

PARKINSON J.; *et al.* Drenagem urbana sustentável no Brasil. Goiânia, GO, 2003. 6pp.

PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PNSB (2000). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/default.htm>>. Acesso em: 14 de julho 2010.

Plano estratégico de gestão integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Jacutinga (SHPRH – Ariranha) – II Encontro Regional Etapa B. Disponível em: <<http://www.aguas.sc.gov.br> >. Acesso em: 14 julho de 2010.

PORTAL GEO. Glossário. Disponível em: <<http://www.portalgeo.rio.rj.gov.br>>. Acesso em: 26 de junho de 2010.

PORTO M.F.A.; PORTO R. Gestão de Bacias Hidrográficas (2008). Disponível em:
em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142008000200004>
. Acesso em: 29 de junho 2010.

Portal São Francisco. Doenças relacionadas com a água. Disponível em:
<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/doencas-relacionadas-com-a-agua/>.
Acesso em: 30 julho 2010

Prefeitura Municipal de Ibicaré. Disponível em: < <http://www.ibicare.sc.gov.br/> >.
Acesso em: 08 de junho 2010.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Atlas
do desenvolvimento humano no Brasil (2000). Disponível em:
<<http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/index.php>>. Acesso em: 13 de julho 2010

Revista Brasileira de Geociência. Investigação da alteração hidrotermal por meio de
técnicas de PDI e SIG, no Distrito Fluorítico de Santa Catarina (DFSC), Brasil (2008).
Disponível em: http://ppegeo.igc.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-75362008000300011&lng=en&nrm=. Acesso em: 07 de junho 2010.

RUZISKA, Aparecida Alves. Impactos ambientais sobre os recursos hídricos para
abastecimento público em São José (SP). 133 fl. Dissertação (curso de mestrado em
análise geoambiental). Universidade de Guarulhos. 2008. Disponível em:
<http://tede.ung.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=66>. Acesso em: 12 de julho
de 2010.

SCHUMACHER M.V; HOPPE, M. (1999). A floresta e o solo. Porto Alegre/RS.

SECRETÁRIA DO ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E
SUSTENTÁVEL DE SANTA CATARINA – SDS/SC. Sistema de informações sobre
Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina. Cadastro Estadual de Usuários de
Recursos Hídricos – CEURH. Disponível em:
<<http://www.aguas.sc.gov.br/adm/adm/index.jsp>>. Acesso em: 14 de fevereiro de
2011.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE/SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA. Plano de gestão e gerenciamento da bacia hidrográfica do rio Araranguá – zoneamento da disponibilidade e da qualidade hídrica. Florianópolis, 1997.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM. Bacias hidrográficas do estado de Santa Catarina - diagnóstico geral. Florianópolis, SC, 1997.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – SDR. Caracterização Regional de Joaçaba. 2003.

SEGRE M.; FERRAZ F.C. O conceito de saúde. São Paulo, out. 1997. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003489101997000600016&script=sci_arttext>
. Acesso em: 14 de julho 2010.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO BOA ESPERANÇA - SAAEBES (2010). Disponível em: <<http://www.saaebes.com.br/agua/tratamento/forma.asp>>. Acesso em: 12 julho 2010.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE CAMPO MAIOR – SAAE (2009). O que são mananciais. Disponível em: <<http://www.saaecampomaior.com.br>>. Acesso em: 26 de junho de 2010.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Sistema de Informações de Água Subterrâneas. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2011.

SILVA, Y. S. G. Bacias hidrográficas. Disponível em: <<http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/Main/>>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS (2008). Água e Esgoto. Disponível em: <<http://www.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=85>>. Acesso em: 14 de julho 2010.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS (2007).
Resíduos Sólidos. Disponível em:
<<http://www.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=80>>.
Acesso em: 09 de julho 2010.

_____. (2008). Água e esgoto. Disponível em:
<<http://www.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=85>>.
Acesso em: 08 de julho de 2010.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO- SINAN (2010).
Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php>>. Acesso em: 08 de
julho 2010.

SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTO DE ITUIUTABA – SAE (2010).
Doença de Veiculação Hídrica. Disponível em:
<<http://www.saeituiutaba.com.br/?arq=101>>. Acesso em: 09 de julho 2010.

TEODORO, V. L. *et al.* O conceito de bacia hidrográfica e a importância da
caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local.
Revista Uniara, n. 20. 2007. Disponível em:
<http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf>. Acesso em:
29 de junho de 2010.

TORO J.B.; WERNECK N.M.D. Mobilização social: Um modo de construir a
democracia e a participação (1996). Disponível em:
<http://www.aracati.org.br/porta/pdfs/13_Biblioteca/Publicacoes/mobilizacao_social.pdf>. Acesso em: 09 de julho 2010.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA – TCE/SC (2007).
Disponível em: <<http://www.tce.sc.gov.br/web/contas/estatistica-municipal/indicadores-municipio>>. Acesso em: 15 de julho de 2010.

TUCCI, C. E. M. (org.) (1993). Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: Ed. da
Universidade/UFRGS/ABRH/EDUSP, 1993. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos,
v. 4).

TUCCI, C. E. M. (1997). Gerenciamento da drenagem urbana. Disponível em: <
<http://www.abrh.org.br/revistas/resumo713.asp>>. Acesso em: 14 de julho de 2010.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. Método Soil Conservation Service – SCS (1975). Disponível em: <<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>>. Acesso em: 28 de junho de 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – ESCOLA POLITÉCNICA (UFRJ-Poli). Captação de águas superficiais. Disponível em: <<http://www.saneamento.poli.ufrj.br>>. Acesso em: 26 de junho de 2010.

Wikipédia Enciclopédia Livre. Ibicaré. Disponível em:
< <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ibicaré>>. Acesso em: 14 de julho 2010

XAVIER, F. V. Contribuições metodológicas ao estudo da produção e distribuição espacial de sedimentos na bacia hidrográfica do rio mando utilizando o modelo avswat. 166 fl. (Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em física-ambiental – mestre em física ambiental). Universidade Federal de Mato Grosso. 2009.

ZALÁN, P.V. *et al.* (1987). A tectônica e sedimentação da Bacia do Paraná. Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia. Atas 3, Curitiba/PR, 441-447pp.



SDS – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

ANEXOS

262