



**Prefeitura Municipal de Imbituba**

**REVISÃO DO PLANO DE SANEAMENTO  
BÁSICO PARTICIPATIVO DE IMBITUBA (PSBPI)**

Dezembro

**2015**

---

---

---

PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO PARTICIPATIVO DE IMBITUBA – SC (PSBPI)

Elaborado por:

**PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBITUBA**

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Ambiental  
Departamento de Saneamento

Secretaria Municipal de Infraestrutura  
Departamento de Elaboração de Projetos

**COORDENAÇÃO TÉCNICA**

**Ramiris Ferreira** - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Ambiental

**Eduardo Nunes** - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Ambiental

**Alexandro Pamato** - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Ambiental

**Cleber de Melo** - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Ambiental

**Evaldo de Souza** - Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca

**Diego Huorlin Leopoldo** - Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca

**Léa de Oliveira Lopes** - Secretaria de Saúde

**Bruna Fortunato Nunes** - Secretaria de Saúde

**Fernando Ranieri Brum** - Secretaria de Saúde

**Juliana da Silva Ignácio** - Sec. de Desenvolvimento Social, Trabalho e Habitação

**Hilário de Oliveira Camargo** - Representante do Plano Diretor

**Maria Aparecida Ferreira** - Fórum Agenda 21 Ibiraquera

---

Revisado por:

**PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBITUBA**

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Saneamento e Habitação  
Diretoria de Saneamento Ambiental

**COORDENAÇÃO TÉCNICA**

**Eduardo Nunes** - Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Saneamento e Habitação

**Luciene Martins** - Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Saneamento e Habitação

**Alexandro Pamato** - Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Saneamento e Habitação

**Juliana da Silva Ignácio** - Secretaria de Agricultura, Pesca e Infraestrutura

**Maria Martins** - Secretaria de Saúde

**Everaldo de Paula** - Secretaria de Saúde

**Ricardo dos Santos** - Serrana Engenharia

---

---

LISTA DE FIGURAS .....	9
LISTA DE TABELAS.....	16
LISTA DE GRÁFICOS .....	23
SIGLAS.....	25
1. APRESENTAÇÃO .....	27
2. INTRODUÇÃO.....	28
3. SANEAMENTO BÁSICO .....	32
3.1 Considerações Iniciais.....	32
3.2 Histórico do Saneamento Básico.....	32
3.3 Conceito e Abrangência .....	38
3.4 Exercício da Titularidade.....	41
3.5 Regulação dos Serviços de Saneamento Básico .....	42
3.6 Formas de Cobrança.....	45
3.7 Controle Social.....	48
3.8 Prestação dos Serviços.....	50
3.9 Interrupção dos Serviços.....	52
3.10 Planejamento dos Serviços de Saneamento Básico.....	53
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	56
4.1. Dados Gerais .....	56
4.2. Formação.....	57
4.2.1 Formação Histórica .....	57
4.2.2 Formação Administrativa.....	60
4.3 Regiões Administrativas.....	61
4.4. Indicadores Ambientais .....	63
4.4.1 Geomorfologia.....	63
4.4.2 Geologia.....	65
4.4.3 Clima.....	68
4.4.4 Hidrografia .....	71
4.4.5 Hidrogeologia .....	76
4.4.6 Pedologia.....	79
4.4.7 Uso atual do solo.....	87
4.4.8 Áreas de Preservação Ambientais .....	90
4.4.9 Áreas sujeitas a inundação e enchentes .....	97
4.4.10 Elevação do Nível do Mar .....	100
4.5. Indicadores Econômicos .....	102
4.5.1 Produto Interno Bruto PIB e PIB <i>Per Capita</i> .....	102

---

4.5.2	Evolução das Receitas .....	104
4.5.3	Composição das Receitas .....	105
4.5.4	Arrecadação do IPTU .....	105
4.5.5	Investimentos PMI .....	107
4.5.6	Finanças Municipais em Saneamento Básico .....	107
4.6.	Indicadores Sociais .....	109
4.6.1	Demografia .....	109
4.6.2	Infraestrutura .....	110
4.6.3	Saúde .....	114
4.7	Indicadores de Desenvolvimento .....	128
4.7.1	Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) .....	128
4.7.2	IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal .....	130
4.7.3	Índice de Desenvolvimento Familiar - IDF .....	132
4.7.4	Índice de Gini .....	133
4.8	O Plano Diretor de Imbituba .....	133
4.9	Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA) .....	146
4.9.1	PPA .....	146
4.9.2	LDO .....	152
4.9.3	LOA .....	153
4.10	O Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar .....	155
4.11	Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS do Município de Imbituba .....	162
5.0	DIAGNÓSTICO .....	170
5.1	Serviços Públicos de Saneamento de Imbituba .....	170
5.1.1	Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Imbituba - SC .....	170
5.1.2	Companhia Catarinense de Água e Saneamento - CASAN .....	171
5.1.3	Convênio de Gestão Compartilhada 158/2006 PMI – CASAN .....	171
5.1.4	Órgão Municipal Responsável Pelos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário - SEDURB .....	174
5.2	Serviço Público de Abastecimento de Água de Imbituba .....	175
5.2.1	Legislação Referente ao Serviço Público de Abastecimento de Água .....	178
5.2.2	Sistema de Abastecimento de Água de Imbituba .....	181
5.2.3	Captação Superficial no Rio D’Una .....	187
5.2.4	Captações Subterrâneas .....	192
5.2.5	A Água e o Manancial Rio D’Una .....	196
5.2.6	Desenvolvimento Sustentável na Gestão dos Recursos Hídricos .....	198
5.2.7	Instrumentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos .....	199

---

5.2.8 Planos de Gestão dos Recursos Hídricos .....	200
5.2.9 Disponibilidade de Água do Rio D'Una .....	208
5.2.10 Qualidade da Água do Rio D'Una .....	236
5.2.11 Bombeamento de Água Bruta .....	244
5.2.12 Estação de Tratamento de Água .....	249
5.2.13 Macromedição .....	260
5.2.14 Estações Recalque de Água Tratada - ERAT .....	262
5.2.15 Redes de Distribuição.....	267
5.2.16 Ligações.....	268
5.2.17 Reservação .....	270
5.2.18 Almoxarifado .....	288
5.2.19 Índice de Perdas Totais.....	289
5.2.20 Volume de Água Exportado.....	290
5.2.21 Qualidade da Água do Sistema Público de Abastecimento .....	290
5.2.23 Dados Técnicos do Sistema Operacional de Abastecimento de Água .....	291
5.3 Serviço Público de Esgotamento Sanitário .....	293
5.3.1 Legislação Referente ao Serviço de Esgotamento Sanitário .....	293
5.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Paes Leme - SES/Paes Leme .....	297
5.3.3 Histórico de Cobrança SES – Paes Leme.....	316
5.3.4 Licenciamento Ambiental SES – Paes leme.....	318
5.3.5 Sistema de Fossas Sépticas .....	318
5.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	323
5.4.1 Considerações Iniciais .....	323
5.4.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos .....	326
5.4.3 Política Estadual de Resíduos Sólidos .....	344
5.4.4 Termo de Referência “Critérios Básicos para a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS Urbano Municipal” .....	352
5.4.5 Gerenciamento dos Resíduos em Imbituba .....	360
5.5 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	406
5.5.1 Considerações Iniciais .....	406
5.5.2 Ciclo Hidrológico e o Manejo de Águas nas Cidades.....	408
5.5.3 Plano Diretor de Drenagem Urbana .....	443
5.5.4 Órgão Municipal Responsável pela Drenagem e Manejo das Águas Urbanas....	452
5.5.5 Sistemas de Drenagem em Imbituba .....	452
6. PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO PARTICIPATIVO .....	467
6.1 Princípios .....	467
6.2 Objetivos .....	467

---

---

6.3 Metodologia.....	469
6.3.1 Equipe Responsável pela Elaboração do PMSB .....	469
6.3.2 Equipe Responsável pela Revisão do PMSB .....	472
6.4 Validação das Unidades de Análise e Planejamento .....	472
6.4.1 Região Norte .....	477
6.4.2 Região Central .....	478
6.4.3 Região Sul .....	478
6.5 Participação Social.....	480
7. PROGNÓSTICO .....	482
7.1 Definição do Período de Projeto .....	482
7.2 Evolução Populacional .....	482
7.3 Evolução da População – Segundo o IBGE .....	482
7.4 Projeções Populacionais .....	483
7.5 Metas do Plano .....	486
7.6 Ações de Imediato, Curto, Médio e Longo Prazo.....	487
7.7 Prognóstico para o Sistema de Abastecimento de Água.....	487
6.8.1 Captação no Rio D’una.....	490
6.8.4 Estudo de Adutora e Recalque com Captação no Rio D’Una .....	490
6.8.5 Estação de Tratamento de Água .....	491
6.8.7 Adutoras, Redes de Distribuição e Ligações de Água .....	493
6.8.8 Capacidade da Reservação.....	497
6.8.8 Outras Ações Operacionais .....	498
6.8.9 Plano de Investimento no Sistema de Abastecimento de Água .....	499
6.9 PROGNÓSTICO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	503
6.9.1 Projeção da Demanda de Esgoto.....	503
6.9.2 Ações Imediatas, de Curto, Médio e Longo Prazo para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	506
6.9.3 Elaboração de Estudos e Projetos Básicos e Executivos.....	506
6.9.3 Sistema Paes Leme .....	507
6.9.3 Redes Coletoras, Coletores Tronco e Ligações Domiciliares .....	507
6.9.3 Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque .....	507
6.9.3 Estação de Tratamento de Esgoto, de Lodo e Emissário Final .....	508
6.9.4 Plano de Investimento no Sistema de Esgotamento Sanitário .....	509
6.10 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas .....	512
6.11 Alternativas Futuras de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	515
6.11.1 Produção de resíduos e percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana .	515
6.11.2 Receitas e Despesas dos Serviços de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ...	521
6.11.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos .....	528

---

---

6.11.4 Soluções consorciadas ou compartilhada com outros municípios .....	548
7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	560
7.1 Abastecimento de Água .....	560
7.2 Esgotamento Sanitário .....	560
7.3 Indicadores de Desempenho para o Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana .....	561
7.4 Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	568
7.5 Programas de Monitoramento das Metas .....	568
8. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	574
8.1 Sistema de Abastecimento de Água .....	577
8.2 Sistema Esgotamento Sanitário.....	578
8.3 Eventos de Emergência e Contingência Resíduos Sólidos Urbanos .....	580
9. SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	583
10. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PLANO .....	584
10.1 Entidade Reguladora.....	585
10.2 Entidade de Planejamento dos Serviços Públicos de Saneamento .....	586
10.3 Conselho Municipal de Saneamento .....	587
10.4 Indicadores de Gestão .....	589
10.5 Política Municipal de Saneamento .....	590
11. EQUIPE TÉCNICA.....	591
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	592
13. ANEXOS.....	601



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Possíveis formas de prestação de serviços públicos de saneamento. ....	51
Figura 02: Croqui de localização do município de Imbituba. ....	56
Figura 03: Mapa com a divisão de bairros do município de Imbituba. Fonte: PMI, 2014 .....	62
Figura 04: Mapa hipsométrico do município de Imbituba. ....	64
Figura 05: Mapa geológico e de recursos minerais. Fonte: CPRM, 2004/DNPM, 2010.....	67
Figura 06: Formação dos ventos dos centros de ação.....	69
Figura 07: Direção predominante dos ventos no município de Imbituba. Fonte: CELESC 2000 a 2002.....	71
Figura 08: Divisão das Bacias Hidrográficas.....	73
Figura 09: Mapa hidrológico adaptado da carta hidrogeológica (1:250.000) - folha Criciúma SH.22-X-B. ....	78
Figura 10: Mapa pedológico. Fonte: EPAGRI, 2002 .....	86
Figura 11: Mapa de uso e ocupação do solo. ....	89
Figura 12: Mapa da APABF. Fonte: Imbituba, 2010.....	96
Figuras 13a e 13b: Baleias Francas em Imbituba, SC Fonte: <a href="http://verdefato.blogspot.com/2009/06/imbituba-baleia-franca-rosa-sc-whale.html">http://verdefato.blogspot.com/2009/06/imbituba-baleia-franca-rosa-sc-whale.html</a> .....	96
Figura 14: Mapa de zonas críticas de acumulação de águas pluviais.....	98
Figura 15: Planícies de Inundação. Fonte: Plano de Bacia Hidrografica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar .....	99
Figura 16: Vista aérea do Porto.....	112
Figura 17: Projeção de Ampliação da Área Portuária.....	113
Figura 18: Projeção Intermodal a ser implantada em Imbituba. ....	113
Figura 19: Placa a direita, da FATMA, na praia da Villa Nova. Foto: José Pedro Francisconi. ....	125
Figura 20: Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.....	156
Figura 21: Foto Aérea 01 – Trilhos. Fonte: Google Earth, 2009.....	163
Figura 22: Foto Aérea 02 – Araçá. Fonte: Google Earth, 2009. ....	164
Figura 23: Foto Aérea 03 – Areal. Fonte: Google Earth, 2009. ....	165
Figura 24: Foto Aérea 04 – Rua do Porto. Fonte: Google Earth, 2009.....	166

Figura 25: Foto Aérea 05 – Portelinha. Fonte: Google Earth, 2009.....	167
Figura 26: Foto Aérea 06 – Divinéia. Fonte: Google Earth, 2009.....	168
Figura 27: Foto Aérea 07 – Vila Miséria. Fonte: Google Earth, 2009. ....	169
Figura 28: Caixa D'Água (1° SAA de Imbituba).....	176
Figura 29: Escritório da Serrana engenharia e atendimento ao público. ....	177
Figura 30: Layout do Sistema de Abastecimento de Água 2010. ....	183
Figura 31: Ponto de Captação de Água Rio D'uma. Fonte: Google Earth, 10/ 2015. ....	188
Figura 32: Ponto de captação de Água rio D'una com canal.....	188
Figura 33: Entrada do Canal de Captação de Água Rio D'Una.....	189
Figura 34: Estação de Captação de água Rio D'Una.....	189
Figura 35: Estrada de Acesso a Captação no Rio D'Una.....	191
Figura 36: Desenho Esquemático dos Aquíferos e Poços. Fonte: (Brasil, 2006)1.....	193
Figura 37: Local da Captação Subterrânea em Boa Vista.....	194
Figura 38: ETA em Boa Vista.....	194
Figura 39: Ponteiros de Água em Boa Vista. ....	195
Figura 40: Vista da EEAB Rio D'Una.....	196
Figura 41: Motobomba da EEAB Rio D'Uma. ....	197
Figura 42: Vista dos Painéis de Comando Reformados da EEAB Rio D'Una. ....	198
Figura 43: Detalhe de corrosão nas conexões e problema de ancoragem da EEAB Rio D'Una.....	198
Figura 44: Divisão Hidrográfica Nacional. Fonte: <a href="http://www.cnrh-srh.gov.br/resolucoes/R032.htm">http://www.cnrh-srh.gov.br/resolucoes/R032.htm</a> .....	201
Figura 45: Estágio de Implementação dos Planos Estaduais (PERH). Fonte: <a href="http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/">http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/</a> .....	202
Figura 46: Localização dos pontos críticos de controle.....	212
Figura 47: Localização dos pontos de especial interesse.....	220
Figura 48: Animais na Área de Preservação Permanente e Ausência de Mata Ciliar (Montante da Captação). ....	232
Figura 49: Animais Atravessando o Rio em Ponto de Assoreamento (Montante da Captação). ....	232
Figura 50: Pescadores na Margem do Rio (Jusante da Captação). ....	233

---

Figura 51: Animais Dentro do Rio (Ponto de Captação).....	233
Figura 52: Ausência de Mata Ciliar. ....	234
Figura 53: Afluente do Rio D’Una (Montante da Captação).....	234
Figura 54: Barraco de Pescadores na Área de Preservação Permanente (Jusante da Captação).....	235
Figura 55: Captação de Água da Rizicultura (Montante da Captação).....	235
Figura 56: Sacos Plásticos no Rio. ....	236
Figura 57: Construção do Canal. ....	242
Figura 58: Construção da Barragem. ....	242
Figura 59: Lavouras de Arroz no Ponto de Captação de Água. ....	243
Figura 60: Lavoura de Arroz a Montante da Captação.....	243
Figura 61: Lavoura de Arroz a Montante da Captação.....	244
Figura 62: EAAB – Rio D’Una.....	245
Figura 63: EAAB – Rio D’Una.....	246
Figura 64: Estrutura Física na Captação no Rio D’Una.....	246
Figura 65: Adutora de Água Bruta do Rio D’Una.....	247
Figura 66: Detalhe da ancoragem rompida.....	248
Figura 67: Detalhe das válvulas de alívio.....	248
Figura 68: Localização da ETA Principal.....	249
Figura 69: Vista da ETA.....	250
Figura 70: Vista da ETA( ERAT e filtros).....	251
Figura 71: Melhorias realizadas na casa de química.....	252
Figura 72: Vista da Casa de Química, composta por laboratório e depósito de produtos químicos. ....	252
Figura 73: Detalhe da Calha Parshal que tem por finalidade o controle da vazão de entrada. Recebe a aplicação dos produtos químicos promovendo a mistura rápida. É responsável pela correção das características do afluente. ....	254
Figura 74: Floculação Mecanizada: proporciona maior flexibilidade operacional, permitindo a variação de gradientes de velocidade, através do uso de conversores de frequência nos agitadores.....	255
Figura 75: Utilização de decantador com lâminas quebradas. ....	256

---

---

Figura 76: Utilização de decantador com rachaduras e infiltrações.....	256
Figura 77: Vista dos filtros e detalhes das condições de conservação.....	257
Figura 78: Vista e detalhes das instalações de Cloro gasoso. ....	258
Figura 79: Localização da estação de tratamento simplificado. ....	259
Figura 80: Entrada da Estação de Tratamento Simplificado (Boa Vista). ....	259
Figura 81: Estação de Tratamento Simplificado (Boa Vista). ....	260
Figura 82: Macromedidor saída ETA. ....	261
Figura 83: ERAT .....	263
Figura 94: ERAT – Ibiraguera. ....	264
Figura 85: ERAT – Morro da Ibiraguera. ....	264
Figura 86: Caixa de Quebra de Pressão (Vila Nova Alvorada).....	265
Figura 87: ERAT – Vila Nova. ....	265
Figura 88: ERAT – Itapirubá. ....	266
Figura 89: Localização geográfica dos reservatórios. ....	272
Figura 90: R1 e R2 .....	279
Figura 91: Vista do reservatório R3.....	280
Figura 92: R4 e tubulação de Aproveitamento de Água de Chuva (Nov de 2010).....	281
Figura 93: Fissuras R4 (Nov 2010). ....	281
Figura 94: Vista do reservatório R5.....	282
Figura 95: Vista do reservatório R5-A. ....	283
Figura 96: Vista do reservatório R6.....	284
Figura 97: Vista do reservatório R7.....	284
Figura 98: Vista do reservatório R8.....	285
Figura 99: Vista do reservatório R9.....	286
Figura 100: Vista do reservatório R10.....	287
Figura 101: Vista do reservatório R11.....	288
Figura 102: Vista do reservatório de Araçatuba (Desativado). ....	288
Figura 103: Almojarifado em Vila Nova Alvorada. ....	289
Figura 104: Lagoa da Usina Coberta por Vegetação (Julho de 2009).....	298
Figura 105: Vista da Elevatória de Esgoto EE-5A. ....	301

---

Figura 106: Vista da Elevatória de Esgoto EE-5B e Localização. ....	302
Figura 107: Vista da Elevatória de Esgoto EE-5C e Localização. ....	302
Figura 108: Localização e Vista da ETE Paes Leme.....	303
Figura 109: Localização e Vista da ETE Paes Leme.....	304
Figura 110: Planta esquemática das Unidades Componentes da ETE Paes Leme. ....	305
Figura 111: Calha Parshall com caixa de distribuição do efluente para dois pontos do UASB .....	306
Figura 112: Medidores de nível e tela do CLP de controle de acionamento. ....	307
Figura 113: Queimador desativado .....	309
Figura 114: Relatório de fiscalização AGESAN – abril/2015 .....	316
Figura 115: Resíduos aguardando coleta (Rua Irineu Bornhausen - Centro). ....	373
Figura 116: Lixeira para acondicionamento de resíduos - Centro. ....	373
Figura 117: Lixeira para acondicionamento de resíduos na orla da praia.....	373
Figura 118: Sacos de lixo dispostos diretamente sobre o passeio público. ....	374
Figura 119: Lixeira em passeio público com resíduos acondicionados em sacos plásticos. .....	374
Figura 120: Vista frontal do Centro de Triagem.....	379
Figura 121: Vista lateral do Centro de Triagem.....	380
Figura 122: Resíduos triados armazenados em pátio aberto. ....	380
Figura 123:Ponto de recepção de resíduos no Centro de Triagem. ....	380
Figura 124: Resíduos triados e emfardados armazenados em pátio aberto.....	381
Figura 125:Equipamento utilizado para auxílio das atividades no Centro de Triagem.....	381
Figura 126: Caçamba para acondicionamento de resíduos da construção civil. ....	383
Figura 127: Caçamba para acondicionamento de resíduos da construção civil. ....	384
Figura 128: Servidores da GERH.....	385
Figura 129: Resíduos no acesso a Rodoviária.....	386
Figura 130: Resíduos no acesso da praia da Ribanceira .....	387
Figura 131: Resíduos ao Lado da Futura Fábrica de Cimentos .....	387
Figura 132: Caminhão utilizado no transporte dos resíduos.....	388
Figura 133: Material Informativo da Campanha Cidade Limpa.....	394

---

---

Figura 134: Mapa de Localização dos Depósitos de Gesso.....	398
Figura 135: Fluxograma de Atendimento a encalhes nas praias de Imbituba. Fonte: APABF. .....	400
Figura 136: Baleia Franca Encalhada em Laguna (Inverno de 2010).....	401
Figura 137: Baleia em Estado de Decomposição Praia Itapirubá (Inverno de 2009).....	401
Figura 138: Operação de Remoção do Material.....	402
Figura 139: Resíduo Lançado pelo do Mar nas Areia da Praia (Vila Nova).....	403
Figura 140: Depósito Irregular de Resíduos (Praia Vila Nova).....	404
Figura 141: Resíduo nas Dunas da Praia da Ribanceira.....	404
Figura 142: Resíduos de Construção Civil na Barra de Ibraquera.....	405
Figura 143: Ilustração do ciclo hidrológico. Fonte: <a href="http://www.manejodesoloeagua.ufba.br">http://www.manejodesoloeagua.ufba.br</a>	410
Figura 144: Bacia Hidrográfica sem ou com Pouca Intervenção Humana.....	411
Figura 145: Bacia Hidrográfica com Intervenção Humana Mediana.....	411
Figura 146: Bacia Hidrográfica com Intervenção Humana Consolidada.....	412
Figura 147: Hidrograma de Escoamento Superficial de Cidades. Fonte: Daibert, A. C. (2009). .....	417
Figura 148: Número de grandes enchentes ocorridas em todo mundo, nos anos de 1991- 2001. Fonte: Clark e King, 2005 .....	418
Figura 149: Empresa Cliente Verde (Vila Nova).....	438
Figura 150: Posto Policial Militar na Praia do Rosa.....	439
Figura 151: Estrutura do Plano Diretor de Drenagem. Fonte: Tucci, C. 2003.....	443
Figura 152: Esquema para o desenvolvimento de sistemas de drenagem. Fonte: Adaptado de Júnior, 2003. ....	451
Figura 153: Presença de resíduo Sólido (Rua João de Carvalho).....	453
Figura 154: Caixa coletora sem abertura para entrada de água .....	453
Figura 155: Presença de sedimentos no sistema de drenagem (sarjeta) - Rua Itamar Luiz da Costa .....	454
Figura 156: Rua sem sarjeta e com uma caixa coletora completamente fechada .....	454
Figura 157: Terreno arenoso. ....	455
Figura 158: Presença de esgoto sanitário nas caixas coletoras.....	456
Figura 159: Alagamento na Praça da Igreja -1.....	457

---

---

Figura 160: Alagamento na Praça da Igreja – 2.....	457
Figura 161: Alagamento na Praça da Igreja.....	458
Figura 162: Alagamento na Praia de Itapirubá Norte .....	458
Figura 163: Caixa coletora na Rua Santa Catarina.....	459
Figura 164: Caixa coletora na Rua São José.....	459
Figura 165: Caixa coletora na Rua Florestal.....	460
Figura 166: Caixa coletora na Rua Itamar Luiz da Costa.....	460
Figura 167: Caixa coletora na Rua São Pedro.....	461
Figura 168: Caixa coletora na Rua Itamar Luiz da Costa.....	461
Figura 169: Caixa coletora na Rua Itamar Luiz da Costa.....	462
Figura 170: Caixa coletora na Rua Benito Ruiz.....	462
Figura 171: Passagem das galerias por dentro das caixa coletoras na Rua Itamar Luiz da Costa.....	463
Figura 172: Presença de sedimento (areia) na Rua Jeremias José Martins.....	464
Figura 173: Encontro de três tubulações na caixa coletora.....	465
Figura 174: Descarga da Rua Itamar Luiz da Costa .....	466
Figura 175: Partes de um SIG – Michael Zeiler (1990). .....	473
Figura 176: Mapa com a divisão dos bairros e sua respectiva região de análise e planejamento.....	476
Figura 177: Leis do Limite Territorial ao Norte .....	477
Figura 178: Leis do Limite Territorial ao Sul.....	479

---

---

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Divisão político - administrativa. Fonte: PMI, 2015.....	61
Tabela 02: Divisão de Bacias Hidrográficas do Município. Fonte: PDDSI 2005. ....	71
Tabela 03: Níveis categóricos adotado no sistema brasileiro de classificação do solo. Fonte: IBGE, 2006.....	79
Tabela 04: Valores das áreas das classes de uso e ocupação do solo.....	87
Tabela 05: Valores dos PIBs Per Capita de Imbituba. Fonte: IBGE,2012. ....	103
Tabela 06: Receitas da PMI com Serviços de Limpeza Pública Portal da Transparência – www.imbituba.sc.gov.br .....	108
Tabela 07: Tipo de fonte de abastecimento de água. Fonte: SIAB, 2015.....	120
Tabela 08: Tipo de tratamento no domicílio. Fonte: SIAB, 2015. ....	120
Tabela 09: Destino do esgoto. Fonte: SIAB, 2015. ....	121
Tabela 10: Destino dos resíduos. Fonte: SIAB,2015.....	121
Tabela 11: Amostras analisadas como imprópria na boca da barra. Fonte: www.fatma.sc.gov.br.....	124
Tabela 12: Mortalidade infantil por 1.000 nascidos vivos, segundo Brasil, Santa Catarina e Imbituba no período 2002-2010. Fonte: Ministério da Saúde, Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC) PNUD e IPEA. ....	126
Tabela 13: Esperança de vida ao nascer (em anos), segundo Brasil, Santa Catarina e Imbituba no período 1991/2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. ....	126
Tabela 14: Sistema Educacional de Imbituba no ano de 2012.....	127
Tabela 15: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	129
Tabela 16: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Imbituba - 1970/2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. ....	129
Tabela 17: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, segundo Brasil, Santa Catarina e Imbituba - 1970/2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. ....	130



---

---

Tabela 18: IFD-M 2011. Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal.....	130
Tabela 19: Ranking IFDM -2011. Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal .....	130
Tabela 20: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de Imbituba - 2000/2011 Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. ....	131
Tabela 21: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, segundo Brasil, Santa Catarina e Imbituba - 2000/2006. Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. ....	132
Tabela 22: Índice de Desenvolvimento Familiar de Imbituba – out/2008. Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social, Cadastro Único para Programas Sociais, Índice de Desenvolvimento Familiar.....	133
Tabela 23: Índice de GINI. Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social, Cadastro Único para Programas Sociais, Índice de Desenvolvimento Familiar.....	133
Tabela 24: Programa de Adequação Paisagística e Urbano-Ambiental da orla. Fonte: PDDSI. ....	137
Tabela 25: Programa de Conservação e Valorização do Patrimônio Natural. Fonte: PDDSI. ....	139
Tabela 26: Programa de Valorização da Atividade Agropecuária. Fonte: PDDSI.....	139
Tabela 27: Programa de Promoção de Projetos Especiais Privados de Interesse Municipal e de Equipamentos Públicos Urbanos. Fonte: PDDSI. ....	140
Tabela 28: Regiões de Planejamento e Bairros do município de Imbituba. Fonte: PMI, 2015 .....	142
Tabela 30: Região de Planejamento e seu Zoneamento. Fonte: PDDSI .....	144
Tabela 31: Região de Planejamento e seu Zoneamento. Fonte: PDDSI .....	144
Tabela 32: Região de Planejamento e seu Zoneamento. Fonte: PDDSI .....	145
Tabela 33: Região de Planejamento e seu Zoneamento. Fonte: PDDSI .....	145
Tabela 34: Região de Planejamento e seus Zoneamento. Fonte: PDDSI .....	146
Tabela 35: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2015 .....	148
Tabela 36: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2015 .....	149
Tabela 37: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2015 .....	150
Tabela 38: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2015 .....	150

Tabela 39: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2013 .....	151
Tabela 40: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2013 .....	152
Tabela 41: Relação de Despesas Planejadas - SEDURB. Fonte: PMI, 2015.....	153
Tabela 42: Relação de Despesas Planejadas – Fundo Municipal de Saneamento de Imbituba. Fonte: PMI, 2015.....	153
Tabela 43: Relação de Despesas Planejadas - SEDURB. Fonte: PMI, 2015.....	154
Tabela 44: Relação de Despesas Planejadas – Fundo Municipal de Saneamento de Imbituba. Fonte: PMI, 2015.....	155
Tabela 45: Matriz de Ordenação das Ações por Tipo de Ação. Fonte: BHRTCL .....	159
Tabela 46: Metas, prazos e a situação em 2010, referente aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e geral. Fonte: Convênio de Gestão Compartilhada 158/2006 PMI – CASAN.....	174
Tabela 47: Volume Captado (m³) no Rio D'Una. ....	191
Tabela 48: Valores sugeridos de preço unitário pela captação de água Pucp. ....	207
Tabela 49: Pontos críticos de controle analisados na bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar. Fonte: Diagnóstico Geral das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, SDM (1997).....	211
Tabela 50: Vazões características dos pontos críticos de controle analisados na bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar. Fonte: Diagnóstico Geral dos Recursos Hídricos de Santa Catarina, SDM (1997).....	211
Tabela 51: Disponibilidade hídrica nas sub-bacias .....	216
Tabela 52: Pontos de especial interesse ao longo dos principais cursos d'água da bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar.....	218
Tabela 53: Estatística dos cadastrados da demanda consuntiva .....	222
Tabela 54 - Extratificação das economias por categoria (Jun/2015) .....	262
Tabela 55: Extratificação das economias por categoria (Jun/2015) .....	269
Tabela 56: Extratificação das economias por categoria (Jun/2015) .....	271
Tabela 58: Informações gerais sistema principal. ....	292
Tabela 59: Informações gerais sistema principal Itaperubá .....	292
Tabela 60: Relatório Despesas e Arrecadação.....	293
Tabela 62: Extensões de rede por sub – bacia e diâmetro.....	300
Tabela 63: Quantidade de Poços de Visita por sub – bacia e diâmetro. ....	300

---

---

Tabela 64: Quantidade de Ligações por sub – bacia e diâmetro.....	300
Tabela 65: Características das Elevatórias de Esgoto. ....	300
Tabela 66: Características dos Emissários de Recalque .....	303
Tabela 67: Composição ETE Paes Leme. ....	305
Tabela 68: Características funcionais do UASB.....	309
Tabela 69: Características funcionais do FBAS .....	310
Tabela 70: Cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos. Fonte: Lei Complementar nº 4.147/2012, 28 de dezembro de 2012 .....	364
Tabela 71: Cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos. Fonte: Lei Complementar nº 4.147/2012, 28 de dezembro de 2012 .....	364
Tabela 72: Receitas da PMI com Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos. Fonte: Secretaria Municipal da Fazenda. *acumulado out/2015. ....	365
Tabela 73: Frequência de Coleta dos Resíduos nos Postos de Saúde.....	367
Tabela 74: Despesas da PMI na Gestão de Resíduos.....	368
Tabela 75: Trabalhadores Remunerados Alocados nos diversos Tipo de Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos. Fonte: Elaboração Própria.....	369
Tabela 76: Cronograma das Coletas Diárias de Resíduos Sólidos na Temporada de Verão (Dezembro a Março). Fonte: Serrana Engenharia, 2015.....	371
Tabela 77: Cronograma das Coletas Diárias de Resíduos Sólidos na Temporada de Inverno (Março a Dezembro). Fonte: Serrana Engenharia, 2015.....	372
Tabela 78: Frota da Coleta de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. ....	375
Tabela 79: Quantidade de Resíduos Coletada 2014.....	375
Tabela 80: Controle de Entrada de Resíduos Sólidos em Laguna. Fonte: Serrana Engenharia, 2015. ....	376
Tabela 81: Quantidade de resíduo coletado na baixa temporada e aumento (%) de toneladas de resíduos. Fonte: Serrana Engenharia. ....	377
Tabela 82: Quantidade de resíduo coletado na alta temporada e o aumento (%) de toneladas de resíduos. Fonte: Serrana Engenharia .....	377
Tabela 83: Produção de Resíduos de Saúde – 2015. Fonte: Empresa Zinata. ....	378
Tabela 84: Componentes analisados e identificados por amostragem com percentual em peso na área central e rururbana de Imbituba. Fonte: SANTOS, C. R (2009).....	382
Tabela 85: Veículos e Equipamentos do Aterro Sanitário. Fonte: Serrana Engenharia.....	389

---

---

Tabela 86: Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Domiciliares e Índice de Qualidade de Compostagem – CETESB 1998.....	390
Tabela 87: IQR Características do local – Referência CETESB.....	391
Tabela 88: Infraestrutura implantada – Referencial CETESB.....	391
Tabela 89: Condições Operacionais – Referencial CETESB .....	392
Tabela 90: Soma dos pontos – CETESB 1998 .....	392
Tabela 91: Nota do Aterro Sanitário – Referencial CETESB 1998 .....	392
Tabela 92: Municípios brasileiros com problemas de enchente e inundação. Fonte: IBGE (2006).....	413
Tabela 93: Causas e Efeitos da Urbanização Sobre as Cheias dos Rios Urbanos. Fonte: PORTO et a. (1997).....	416
Tabela 94: Fatores agravantes das inundações Fonte: IBGE (2006).....	419
Tabela 95: Medidas de controle estrutural, com função de retardar o escoamento.Fonte: Silveira (2002).....	424
Tabela 96: Área Construída de Imbituba. Fonte: PMI, 2010.....	441
Tabela 97: Lista dos componentes da equipe de supervisão .....	472
Tabela 98: Lista dos bairros de cada unidade de análise e planejamento.....	474
Tabela 99: Unidades de Fonte de Informação ao SUS. ....	475
Tabela 100: Taxa de crescimento anual. Fonte: IBGE 2014. ....	483
Tabela 101: Incremento populacional ocasionado pelo aporte da população flutuante nos municípios de Garopaba e Laguna no ano de 2009.....	485
Tabela 102: Incremento populacional ocasionado pelo aporte da população flutuante nos municípios de Garopaba e Laguna no ano de 2009.....	485
Tabela 103: Projeções de população fixa, flutuante e total. ....	486
Tabela 104: Histórico dos Per Capita.....	488
Tabela 105: Projeções de população fixa e flutuante, demanda, produção necessária.....	489
Tabela 106: Cenário atual - adutora de 500 mm de diâmetro e recalque com captação no Rio D'Una. ....	491
Tabela 107: Rede atual.....	494
Tabela 108: Crescimento.....	496
Tabela 109: Projeção de reserva. ....	497

---

---

Tabela 110: Metas imediatas para o SAA. ....	500
Tabela 111: Metas a curto prazo para o SAA. ....	500
Tabela 112: Metas a médio prazo para o SAA.....	501
Tabela 113: Metas a longo prazo para o SAA.....	501
Tabela 114: Total Investimentos no SAA por Período/Cenário. ....	502
Tabela 115: Projeção das Demandas de Esgoto. ....	505
Tabela 116: Metas imediata / a curto prazo para o SES. ....	510
Tabela 117: Metas imediata / a curto prazo para o SES. ....	510
Tabela 118: Metas a médio prazo para o SES.....	510
Tabela 119: Metas a longo prazo para o SES.....	511
Tabela 120: Investimento total para o SEE. ....	511
Tabela 121: Metas imediatas / a curto prazo para Sistema de Drenagem. ....	514
Tabela 122: Metas a médio prazo para Sistema de Drenagem.....	514
Tabela 123: Metas a longo prazo para Sistema de Drenagem.....	514
Tabela 124: Investimento total para o Sistema de Drenagem. ....	514
Tabela 125: Critérios aplicados e adotados. ....	515
Tabela 126: Critérios aplicados e adotados. ....	516
Tabela 127: Estimativa de geração de resíduos. ....	517
Tabela 128: Estimativa de resíduos valorizáveis e resíduos a depositar em aterro sanitário. .....	518
Tabela 129: Estimativa da geração de resíduos da construção civil. Fonte: Adaptado do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do CIM-AMAVI, 2012.....	519
Tabela 130: Estimativa da Geração de resíduos da construção civil. Fonte: Adaptado do Leite, 2001.....	520
Tabela 131: Estimativa da Geração de Resíduos de Serviços de Saúde.....	521
Tabela 132: Custos com serviço de coleta de resíduos sólidos. ....	522
Tabela 133: Custos com o serviço de destinação final dos resíduos. ....	523
Tabela 134: Estimativa de custos com os serviços de coleta seletiva e valorização dos resíduos domiciliares. ....	524
Tabela 135: Estimativa de arrecadação pela valorização por reciclagem .....	525

---

---

Tabela 136: Custos dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos - Com valorização. ....	526
Tabela 137: Projeção de arrecadação de taxas de coleta e destinação final de resíduos domiciliares.....	527
Tabela 138: Comparação de sistemas alternativos de coleta de recicláveis. Fonte: Adaptado de SKUMATZ (1999 apud CIWMB, 2002).....	537
Tabela 139: Vantagens da coleta seletiva misturada versus separada. Fonte: adaptado de CIWMB, 2002. ....	538
Tabela 140: Quantidade máxima de resíduos a serem recebidos nos LEV's .....	543
Tabela 141: Ações para Execução Imediata. ....	555
Tabela 142: Ações para Execução de Curto Prazo.....	556
Tabela 143: Ações para Execução de Médio Prazo.....	557
Tabela 144: Ações para Execução de Longo Prazo. ....	558
Tabela 145: Resumo dos Investimentos/Despesas e Receitas ao Longo do Plano. ....	559
Tabela 146: Indicadores de desempenho do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos Referência: SNIS, 2008.....	563
Tabela 147: Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos urbanos. Referência: SNIS, 2008. ....	565
Tabela 148: Indicadores sobre coleta de resíduos recicláveis. Referência: SNIS, 2008. ...	566
Tabela 149: Indicadores sobre coleta de resíduos saúde. Referência: SNIS, 2008. ....	566
Tabela 150: Indicadores sobre varrição. Referência: SNIS, 2008. ....	567
Tabela 151: Indicadores sobre capina e roçada. Referência: SNIS, 2008.....	567
Tabela 152: evolução das metas hidrometração.....	572
Tabela 153: Metas esgotamento sanitário. ....	574
Tabela 154: Alternativas para evitar paralisação do Sistema de Abastecimento de Água..	577
Tabela 155: Alternativas para evitar paralisação do Sistema de Tratamento de Esgoto. ...	579
Tabela 156: Medidas para situações Emergenciais nos serviços de Saneamento Básico.	580

---

---

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Evolução do nível do mar em Imbituba. Fonte: IBGE, 2010.....	101
Gráfico 02: Evolução do PIB do município de Imbituba entre os anos de 2003 e 2012. Fonte: IBGE, 2012. ....	102
Gráfico 03: PIB dos município da região dos lagos. Fonte: IBGE, 2012.....	103
Gráfico 04: PIB per capita dos município da região dos lagos para o ano de 2012. Fonte: IBGE, 2012. ....	104
Gráfico 05: Evolução da Receita de Imbituba. Fonte: Secretaria Municipal da Fazenda - Portal da Transparência – <a href="http://www.imbituba.sc.gov.br">www.imbituba.sc.gov.br</a> .....	104
Gráfico 06a e 06b: Composição da Receita Municipal para os anos de 2009 e 2014 Fonte: Secretaria Municipal da Fazenda - Portal da Transparência – <a href="http://www.imbituba.sc.gov.br">www.imbituba.sc.gov.br</a> .....	105
Gráfico 07: Evolução da arrecadação do IPTU entre os anos de 2009 e 2012. Fonte: Portal da Transparência – <a href="http://www.imbituba.sc.gov.br">www.imbituba.sc.gov.br</a> .....	106
Gráfico 08: Evolução dos Investimentos da Prefeitura Municipal de Imbituba. Fonte: Secretaria Municipal da Fazenda.....	107
Gráfico 09: Despesas em Saneamento no Município. Fonte: Portal da Transparência – <a href="http://www.imbituba.sc.gov.br">www.imbituba.sc.gov.br</a> .....	108
Gráfico 10: Evolução do crescimento populacional do município de Imbituba. Fonte: IBGE, 2014. ....	109
Gráfico 11: Taxa de crescimento anual da população. Fonte: IBGE, 2014. ....	110
Gráfico 12: Esperança de vida ao nascer (em anos), segundo Brasil, Santa Catarina e Imbituba – 2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. ....	127
Gráfico 13: IDH-M de Imbituba entre 1970 e 2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. ....	129
Gráfico 14: Evolução do IFD-M no município de Imbituba Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal .....	131
Gráfico 15: Vazões de referência totais, com até 80% de permanência, em cada sub-bacia .....	213
Gráfico 16: Vazões de referência mínimas totais em cada sub-bacia .....	214
Gráfico 17: Disponibilidade hídrica em termos das vazões referenciais ao longo do rio D'uma .....	221

---

---

Gráfico 18: Distribuição da demanda de água por setor da sub-bacia do rio D'Una e Complexo Lagunar .....	223
Gráfico 19: Entrada de Resíduos - Aterro Sanitário (2011-2014). Fonte: Serrana Engenharia. ....	377



## SIGLAS

ACS	Agentes Comunitárias de Saúde
APA	Área de Proteção Ambiental
BNH	Banco Nacional da Habitação
CAPS	Centro de Atenção Psicossocial
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CEGES	Centro de Gestão e Educação em Saúde
CELESC	Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A
CEO	Centro de Especialidades Odontológicas
CEREM	Centro de Referência da Mulher
CMI	Câmara de Vereadores de Imbituba
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CREA/SC	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura de Santa Catarina
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DSP	Diagnóstico Social Participativo
ESF	Estratégia Saúde da Família
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Ext. Rural de Santa Catarina
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FATMA	Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FMI	Fundo Monetário Internacional
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IAGS	<i>Inter-American Geodetic Survey</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISS	Imposto Sobre Serviços
JICA	<i>Japan International Cooperation Agency</i>
MPSC	Ministério Público Estadual
OAB	Ordem dos Advogados do Brasil
PAMM	Posto de Atendimento Médico Municipal
PDDSI	Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba
PIB	Produto Interno Bruto
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PMI	Prefeitura Municipal de Imbituba
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNI	Programa Nacional de Imunização
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSBPI	Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba
RTP	Relatório Técnico Preliminar

---

SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SESP	Serviço Especial de Saúde Pública
SEDURB	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Ambiental
SIAB	Sistema de Informação de Atenção Básica
SiBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SINISA	Sistema Nacional de Informação em Saneamento
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
TCE/SC	Tribunal de Contas de Santa Catarina
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
VISA	Vigilância Sanitária

---

---

## 1. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba (PSBPI) organizado pela Prefeitura Municipal de Imbituba.

O PMSB é um dos instrumentos da Política de Saneamento Básico do município. Essa Política deve definir as funções de gestão dos serviços públicos de saneamento e estabelecer a garantia do atendimento essencial à saúde pública, os direitos e deveres dos usuários, o controle social, sistemas de informação, entre outros. Dessa forma, os titulares dos serviços públicos de saneamento que não dispuserem dessa Política instituída, deverão formulá-la, concomitantemente, à elaboração e implementação do PSBPI.

A Lei nº 11.445/2007 em seu Capítulo IV – DO PLANEJAMENTO, art. 19 §4 – “Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.”

Para elaboração desta revisão foi constituída uma equipe técnica multidisciplinar com o objetivo de atender ao que determina a Constituição Federal e detalhadamente os preceitos da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 e seus regulamentos. Ainda na formulação das propostas para o desenvolvimento dos estudos, as seguintes premissas foram determinantes:

- Planejamento - as análises e estudos objeto deste descritivo foram integrados com as diretrizes e macrotendências da administração municipal.
- Estudos Existentes - é imperativo aproveitar e compatibilizar os resultados de diversos estudos já elaborados para o Município ou outras instituições oficiais e adequá-los às áreas de estudo, como forma de racionalizar os prazos e custos, evitando-se levantamentos, análises e mapeamentos duplicados.

---

---

## 2. INTRODUÇÃO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico contemplará um horizonte de 35 (trinta e cinco) anos e abrangerá os conteúdos mínimos definidos na Lei nº 11.445/2007, com os planos de recursos hídricos, com a legislação ambiental, legislação de saúde e de educação, etc.

Dessa forma, o planejamento dos setores de saneamento básico deve ser compatível e integrado às demais políticas, planos e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano.

Entre os grandes desafios postos à sociedade brasileira, o acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade pode ser considerado como uma das questões fundamentais do momento atual das políticas sociais. Neste contexto o foi lançado em 2014 a atualização do PLANSAB, através dos comitês consolidados dos anos anteriores, onde demonstra uma maior maturidade deste novo manual, na qual descreve os investimentos e tendências para os próximos 4 anos, que norteia inclusive a presente revisão deste plano.

Para cumprir com os objetivos, a União e os Estados em conjunto com os Municípios estão se organizando para buscar a efetiva estruturação dos serviços de saneamento básico no território brasileiro, em quantidade e qualidade, com o objetivo de proporcionar qualidade de vida à sociedade por proporcionar um ambiente mais saudável e por diminuir os gastos públicos com os serviços de saúde.

A Lei Federal n.º 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, importante marco regulatório, tem como princípios fundamentais:

- i* - a universalização do acesso;
- ii* - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

---

*iii* - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

*iv* - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

*v* - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

*vi* - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

*vii* - eficiência e sustentabilidade econômica;

*viii* - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

*ix* - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

*x* - controle social;

*xi* - segurança, qualidade e regularidade; e,

*xii* - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Nesta mesma lei, o Art. 9 define que o titular dos serviços, o município, formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

*i* - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

*ii* - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

---

*iii* - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

*iv* - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

*v* - estabelecer mecanismos de controle social;

*vi* - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento; e,

*vii* - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Em Imbituba, a Lei Municipal n.º 2.383/2003 que estabelece a política municipal de saneamento, seus instrumentos e dá outras providências, já definia a titularidade dos serviços de saneamento básico do Poder Executivo Municipal, bem como a obrigação do município de elaborar o seu plano de saneamento. Sendo que a Lei Complementar nº 3.893, de 03 de maio de 2011, reformulou a Política Municipal de Saneamento Básico de Imbituba de acordo com as Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico e aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico.

O plano abrange um diagnóstico das condições da prestação dos serviços, com indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, dentre outros; o estabelecimento de objetivos e metas para a universalização; a definição de programas projetos e ações; as ações para emergências e contingências; e a definição dos mecanismos de avaliação, dentre outras diretrizes (Ministério das Cidades, 2009).

O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010 que regulamenta a Lei Federal n.º 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências, define:

*i* - que a elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão garantir a efetiva participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil;

---

*ii* - que a existência do plano de saneamento básico é condição de validade de todos os contratos de serviços de saneamento básico; e,

*iii* - que a partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

A revisão deste plano irá indicar em linhas gerais o caminho a ser seguido pelo Poder Executivo de Imbituba, bem como dos prestadores de serviços de saneamento básico e dos seus usuários, monitorados pela agência reguladora. Para que o mesmo seja efetivamente implantado é necessário o detalhamento em planos de investimentos para cada programa e/ou ação proposta pela entidade responsável, tendo como a sua sustentação a participação social, seja no bom uso das obras e serviços como na tomada de decisões.

---

---

## 3. SANEAMENTO BÁSICO

### 3.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo é apresentado em linhas gerais um breve histórico do saneamento básico, o conceito e a abrangência, as responsabilidades do titular dos serviços, as características da regulação do setor, as formas de cobrança, o controle social, as formas de prestação de serviço, situações de interrupção dos serviços e a definição do que é o planejamento de saneamento básico.

### 3.2 Histórico do Saneamento Básico

Apresentamos a seguir uma linha do tempo proposta pelo Ministério das Cidades para a compreensão da evolução do saneamento ao longo dos séculos:

**Antiguidade** – as civilizações greco-romanas foram as primeiras a utilizar o pensamento científico racional no campo das ciências exatas, estabelecendo critérios sanitários importantes na busca pela saúde. Os romanos desenvolveram grandes obras de Engenharia Sanitária, sendo pioneiros na organização político-institucional das ações de saneamento. Esses povos atingiram um alto nível de conhecimento, mas muito se perdeu com as invasões bárbaras, um marco divisor do aparecimento de um novo sistema socioeconômico: o feudalismo.

**Idade Média** – a ruptura radical do homem com o conhecimento provocou um grande retrocesso sanitário. A Igreja, principal detentora da “conservação e transmissão” dos conhecimentos antigos, ao mesmo tempo em que contribuiu para manter a unidade cultural da Europa, ao patrimonializar a cultura, a arte, a ciência e as letras, nos legou um grande atraso evolutivo, a fim de garantir seu domínio e alcançar seus interesses.

**Idade Moderna** – derrubada do antigo sistema e a formação dos Estados Nacionais. Formação de uma classe intelectual que impulsionou a criação de escolas e o desenvolvimento das ciências naturais. O conhecimento sobre a relação entre a saúde e o saneamento foi fortalecido, levando ao desenvolvimento científico



---

da saúde pública. A administração da saúde pública nas cidades renascentistas assemelhava-se à da cidade medieval. Os habitantes eram os responsáveis pela limpeza das ruas e os causadores da poluição em cursos de água de abastecimento ou nas ruas eram punidos. Revolução Industrial: o trabalho assalariado passou a ser o elemento essencial para a geração da riqueza nacional e a procura por mecanismos que minimizassem os problemas de saúde dos trabalhadores foi estimulada pelo mercado. A evolução tecnológica e a industrialização nos países capitalistas possibilitaram a execução em larga escala de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

**Idade Contemporânea** – A Revolução Francesa iniciou um processo de revisão dos direitos humanos e do próprio conceito de cidadania. Nos países capitalistas, os problemas de saúde foram tomados como prioritários, o que promoveu o aumento da expectativa de vida, das taxas de natalidade e o declínio das taxas de mortalidade. Entretanto, o aumento populacional e a estratificação social fizeram com que os males provocados pela explosão demográfica superassem os esforços de modernização do saneamento.

**Século XIX** – as principais cidades brasileiras operavam o saneamento através de empresas inglesas. Destaca-se o planejamento e a execução de intervenções feitas por Saturnino de Brito em diversas cidades brasileiras no início do século passado, cujos resultados chegam até nossos dias.

Século XX:

**1904** – Constituição da medicina social como campo de intervenção: polícia médica, quarentena e controle de portos, hospitais e cemitérios. Fase higienista, protagonizada por Oswaldo Cruz e Pereira Passos, que colocou em cena novos saberes sobre a saúde que passaram a orientar as modalidades de intervenção no espaço urbano. Revolta da Vacina, uma das mais pungentes demonstrações de resistência popular do país contra a exploração, a discriminação e o tratamento a que o povo foi submetido pela administração pública nessa fase da nossa história.

**1909** – Criação da Inspetoria de Obras Contra as Secas (Iocs), sendo reformulada em 1919, denominando-se Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (Ifocs) e transformada em 1945 em Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs), visando à integração do desenvolvimento regional.

---

**1918** – Divulgação do diagnóstico sobre as condições de saúde da população brasileira, através da Liga Pró-saneamento que acenava a necessidade de desenvolvimento rural.

**1930** – Criação, em alguns estados, de nova estrutura administrativa para os serviços de saneamento, constituindo os departamentos estaduais e federal sob a forma de administração centralizada, prática que mostrou sua fragilidade quando os municípios, sem condições de gerirem os próprios sistemas, viram os recursos investidos desperdiçados, graças à própria incapacidade de administrá-los e mantê-los.

**1942** – Criação do Serviço Especial de Saúde Pública (SESP) que assumiu o “Programa de Saneamento da Amazônia” e ações de saneamento em regiões estratégicas para o esforço de guerra, ampliando sua atuação para todo o país após a II Guerra Mundial.

**Década de 1950** – Busca da autonomia do setor de saneamento. Criação de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) em vários municípios.

**Década de 1960** – Distanciamento entre as ações de saúde e saneamento. O regime autoritário desmobilizou forças políticas, enfraquecendo instituições que atuavam antes de 1964, visando facilitar seu controle.

**Década de 1970** – Instituição do Plano de Metas e Bases para a Ação de Governo que definiu metas para o setor de saneamento, constituindo o embrião do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA). Previa a minimização e a racionalização dos investimentos da União a fundo perdido; a atuação descentralizada, por meio das esferas estaduais e municipais e do setor privado; a criação de conjuntos integrados de sistemas municipais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e tarifação adequada. Reação da sociedade ao autoritarismo e repressão, através da organização em movimentos populares, rearticulando-se enquanto sociedade civil, o que criou um clima de esperança da retomada da democracia, marcando o início de um dos mais ricos momentos da história do país no que diz respeito a lutas, movimentos e, sobretudo, projetos para o país.

**Década de 1980** – Ampliação de conquistas no campo da cidadania para todos os brasileiros por meio da mobilização social. Lutas pela moradia popular.

---

Realização de um dos primeiros movimentos a desenvolver negociações com o poder público Executivo e com o Legislativo: Movimento Assembléia do Povo. Ocorrem importantes mudanças no setor de saneamento. Reunião de recursos significativos provenientes do Fundo de Garantia por Tempo e Serviço (FGTS) para o investimento em abastecimento de água e esgotamento sanitário pelo PLANASA, visando dar novos rumos ao saneamento no Brasil. Instalação de um processo de redemocratização, observando-se uma forte tendência do governo a focar as camadas mais pobres da população, que haviam ficado à margem das iniciativas geradas no âmbito do PLANASA.

**1986** – Extinção do Banco Nacional da Habitação – BNH e interrupção dos financiamentos para o setor com recursos do FGTS, em decorrência do elevado endividamento e inadimplência sistêmica das companhias estaduais de saneamento e dos estados.

**Década de 1990** – Tempo de lutas cívicas pela cidadania (pluriclassista com apoio e participação da classe média), em que os valores éticos e morais foram enfatizados. Há um descrédito por parte da sociedade civil aos políticos e à política. Era dos direitos: direito às diferenças, inclusão social, solidariedade. Estímulo pela Secretaria Nacional de Saneamento à concorrência entre a atuação do setor público e da iniciativa privada, que já dava mostras de seu interesse por alguns setores controlados por estatais.

**1992** – Dispersão dos organismos que fomentavam o PLANASA e declínio deste plano, sem que suas metas fossem atingidas. Criação do Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos (Pronurb) e do Programa de Saneamento para População de Baixa Renda (Prosanear) para implantar sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em favelas e periferias urbanas, com a participação da comunidade.

**1994** – Aprovação no Congresso Nacional, do Projeto de Lei da Câmara – PLC nº 199, que dispunha sobre a Política Nacional de Saneamento e seus instrumentos. Renegociação das dívidas das Companhias Estaduais de Saneamento e dos estados junto ao FGTS e retorno, tímido, dos financiamentos.

**1995** – Veto ao PLC nº 199, sendo proposta, em seu lugar, a implantação do Projeto de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS). Sanção da Lei nº 8.987,

---

conhecida como Lei de Concessões, que disciplinou o regime de concessões de serviços públicos, favorecendo sua ampliação inclusive para o setor de saneamento.

**1996** – Proposição de diretrizes para as concessões de serviços de saneamento através do Projeto de Lei do Senado – PLS nº 266, visando reduzir os riscos da atuação da iniciativa privada e transferir a titularidade dos serviços de saneamento dos municípios para os estados.

**1997** – Nova interrupção de empréstimos de recursos do FGTS e suspensão do Pró-Saneamento, único programa a financiar o setor público, e aprovação, pelo Conselho Curador do FGTS, do Programa de Financiamento a Concessionários Privados de Saneamento (FCP/SAN), por meio do qual concedeu, pela primeira vez, recursos desse fundo à iniciativa privada.

**1999** – Firmado acordo com o Fundo Monetário Internacional (FMI). O Brasil comprometeu-se a acelerar e ampliar o escopo do programa de privatização e concessão dos serviços de água e esgoto, limitando o acesso dos municípios aos recursos oficiais. Realização da 1ª Conferência Nacional de Saneamento, apontando para a universalização do atendimento, com serviço de qualidade prestado por operadores públicos, reconhecendo o caráter essencialmente local dos serviços e, portanto, a titularidade dos municípios, desenvolvendo mecanismos de controle social e de participação popular na definição da prestação dos serviços.

2003 – mais de 3.457 cidades, por meio dos seus representantes organizados, entraram em debate até convergirem na 1ª Conferência Nacional das Cidades, que elegeu o Conselho das Cidades e propôs as alterações necessárias para a legislação pertinente. Iniciaram-se os estudos e debates sobre as premissas da Política Nacional de Saneamento Básico.

**2005** – realizou-se a 2ª Conferência Nacional das Cidades – que contou com a participação de 1.820 delegados e discutiram-se as formulações em torno da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, envolvendo temas como participação e controle social, questão federativa, política urbana regional e metropolitana e financiamento. Já a 3ª Conferência, realizada em 2007, fez um balanço das ações desenvolvidas desde a criação do Ministério das Cidades e uma reflexão acerca da capacidade das políticas e investimento de reverter a lógica da desigualdade e da

---

exclusão social. Bem como iniciou o debate da construção do sistema de desenvolvimento urbano.

**2007** - Em 5 de janeiro de 2007, após aprovação do Congresso Nacional, o Presidente da República sanciona a Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e institui a Política Federal de Saneamento Básico. Inicia-se nesse momento uma nova e desafiadora fase do saneamento no Brasil, onde o protagonista principal é o município como o titular dos serviços de saneamento básico. Ficaram definidas mais claramente as competências municipais quanto ao planejamento, ação indelegável a outro ente, à prestação, à regulação, à fiscalização dos serviços e à promoção da participação e controle social.

**2008** - Em 24 de setembro de 2008, o Ministro das Cidades, por meio da Portaria nº 462, instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) “com o propósito de estruturar o projeto estratégico de elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico”, composto pelo M Cidades (Secretarias Nacionais de Saneamento Ambiental - SNSA, de Habitação - SNH, de Acessibilidade e Programas Urbanos – Snapu, de Transporte e Mobilidade Urbana – Semob e Secretaria Executiva do ConCidades; pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) (Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU e Agência Nacional de Águas - Ana); pelo Ministério da Saúde (Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS e Fundação Nacional de Saúde - Funasa); pelo Ministério da Integração Nacional (Secretaria de Infraestrutura Hídrica – SIH e Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf) e pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). Paralelamente, o ConCidades instituiu o Grupo de Acompanhamento (GA), formado por representantes dos diferentes segmentos que compõem o Comitê Técnico de Saneamento Ambiental (CTS).

**2009** - Em 18 de agosto de 2009, o Presidente da República, por meio do Decreto nº 6.942, instituiu o Biênio Brasileiro do Saneamento (2009-2010), com o objetivo de “promover e intensificar a formulação e implementação de políticas, programas e projetos relativos ao saneamento básico, com vistas a garantir a universalização dos serviços” e “consolidar o processo de elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico” e cria o Grupo de Trabalho Interinstitucional (GTI-

---

Plansab), incumbido de coordenar a elaboração e promover a divulgação do Plansab durante as diversas etapas de seu desenvolvimento.

**2012** - Conforme o Plano Plurianual (PPA) 2012-2015, a atuação do MCidades é dirigida a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RM) ou Regiões Integradas de Desenvolvimento (Ride). À Funasa, entidade vinculada ao MS, o PPA reserva o atendimento a municípios com menos de 50 mil habitantes, áreas rurais, quilombolas e sujeitas a endemias. À SVS, cabe dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. À Secretaria Especial de Saúde Indígena (Sesai), cabe executar ações de vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano nas aldeias.

**2014** – Lançado a atualização do PLANSAB, através dos comitês consolidados dos anos anteriores, temos uma maior maturidade deste novo manual, na qual descreve os investimentos e tendências para os próximos 4 anos, que norteia inclusive a presente revisão deste plano, entre outras podemos destacar a sustentabilidade da gestão, na qual define além da universalização do atendimento de saneamento básico a gestão racional financeira econômica que deverá nortear o atendimento à população, e a necessidade de investimentos além da cobrança da tarifa pública.

### 3.3 Conceito e Abrangência

O Ministério das Cidades, (2009) define saneamento básico como um conceito amplo, sendo difícil resumir sua abrangência. Entretanto, algumas associações podem ser exploradas como casos exemplares, refletindo a essência desse conceito, tal como a relação entre água e saneamento. A água, pela sua intrínseca relação com a vida, não poderia estar fora da cidade e podemos ver sinal de vida própria no seu caminhar pelo espaço urbano. Não existe cidade se não existir água disponível regularmente capaz de atender às necessidades básicas do ser humano para o controle e prevenção de doenças, para a garantia do conforto e para o desenvolvimento socioeconômico. Ao se modernizar, a cidade não consegue

---

fugir dessa dependência, pelo contrário, a necessidade por água aumenta em função da complexidade do aparato produtivo. Sobre disponibilidade de água, lembra que a quantidade e a qualidade têm estreita relação com a geografia do manancial. Uma bacia hidrográfica, com sua área de contribuição bem definida, tem um limite claro para a vazão que se pode tirar dos cursos de água que a drenam, o mesmo valendo para um aquífero subterrâneo. Diante disso, vale a regra de que as vazões disponíveis podem ser consideradas parte integrante das informações geográficas de uma determinada área. Ressalta que no ciclo urbano da água, ela também tem papel como agente de limpeza a serviço dos habitantes da cidade. Isso fica evidente na relação direta e significativa entre água consumida e geração de esgotos, com cerca de 80% da água de abastecimento sendo transformada em esgoto sanitário. Esse esgoto precisa de uma área para que sua carga poluidora seja diminuída, facilitando a sua purificação natural, sendo que nesse computo de área deve ser levada em conta a parcela necessária para reciclar os resíduos que são removidos desse esgoto, os chamados lodos provenientes do tratamento. Além da água de abastecimento que chega à cidade, a chuva também joga quantidade significativa de água na área urbana. E essa água tem seus caprichos, procurando seguir seus caminhos pelos pontos mais baixos do relevo. Nesse percurso, ignora boa parte das ações humanas que tentam impedir seu movimento, tendo força para superar esses obstáculos. Sobre essa água e seu caminhar, as cidades deveriam ter como lema respeitar sempre seus caminhos, sob pena de enfrentar sua fúria, que se faz sentir quando da ocorrência de enchentes e inundações. Além disso, não se pode esquecer que no ambiente natural, a percolação (infiltração) pelos vazios do solo é um caminho muito usado pela água. Quando se impede a sua infiltração, com a impermeabilização da superfície do solo, parte significativa da água não faz seu trajeto subterrâneo, escoando, conseqüentemente, pela superfície. As águas pluviais carregam tudo o que encontram no seu caminho, desde a poluição que paira no ar até os resíduos que foram lançados sobre as ruas. Quanto mais se descuida da limpeza da cidade, mais trabalho sobra para a chuva, que não se nega a prestar esse serviço de limpeza. Portanto, a cidade que não se limpa organizadamente acaba contribuindo para a poluição dos corpos de água, onde as águas pluviais depositam todo o material carregado durante seu trajeto. Essa poluição pode comprometer o uso da água para diversas finalidades, além do próprio abastecimento humano da cidade. Outra associação importante que reflete a essência do conceito de saneamento é a questão do lixo ou dos resíduos sólidos

---

resultantes das diversas atividades da cidade. Para funcionar adequadamente, a cidade necessita de grande aporte de material proveniente de áreas externas aos seus limites geográficos. Nesses materiais, podemos incluir os alimentos para os habitantes da cidade e a matéria-prima para os processos produtivos, os quais são utilizados, processados e geram resíduos. Esses resíduos têm pouca mobilidade, com exceção daqueles transportados pela água da chuva. Por isso, onde são lançados, lá permanecem em processo lento de degradação, tornando-se fontes de poluição e contaminação. Resolver isso envolve processos industriais com certa complexidade, concebidos para fechar o ciclo da matéria, a denominada indústria da reciclagem. E essa reciclagem é limitada, abrangendo determinados produtos, sempre existindo rejeitos que deverão ser dispostos em áreas para serem estabilizados, os aterros sanitários.

A melhoria das condições de saneamento básico está diretamente relacionada à melhoria das condições de saúde da população, à diminuição de gastos com a medicina curativa, à diminuição de incidência de várias doenças, ao aumento da qualidade na pesca, além de proporcionar melhores condições de lazer com a manutenção de rios, lagos e praias limpos (Tribunal de Contas de Santa Catarina - TCE/SC, 2007).

Vale salientar que os recursos hídricos são disciplinados pelo Código de Águas (Lei Federal 9.433/97) não integrando o saneamento básico.

As soluções individuais de coleta e tratamento de esgotos de responsabilidade privada sem a dependência de terceiros não se constituem em serviço público de saneamento básico.

O lixo de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja do gerador, pode por decisão do poder público ser considerados resíduos sólidos urbanos.

Conclui-se assim, que ao consolidar um novo paradigma para o campo do saneamento, baseado em princípios não só de universalidade, mas de integralidade e equidade, no qual a sociedade civil organizada tem garantias e obrigações de participação. O conceito de saneamento básico evolui, passando a abranger um maior número de componentes do saneamento ambiental. O termo saneamento básico, até há pouco tempo utilizado no sentido restrito para denominar os serviços



---

de água e esgoto, ganhou um significado mais amplo com a Lei Federal nº 11.445/07, envolvendo ações de saneamento que têm uma relação mais intensa e cotidiana com a vida das pessoas na busca pela salubridade ambiental, passando a denominar os sistemas e serviços que integram o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos e a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

### 3.4 Exercício da Titularidade

Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

O Art. 23 do Decreto Federal n.º 7.217/2010 que regulamenta a Política Nacional de Saneamento Básico define que o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

*i* - elaborar os planos de saneamento básico, observada a cooperação das associações representativas e da ampla participação da população e de associações representativas de vários segmentos da sociedade, como previsto no art. 2o, inciso II, da Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001;

*ii* - prestar diretamente os serviços ou autorizar a sua delegação;

*iii* - definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

*iv* - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública;

*v* - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

*vi* - estabelecer mecanismos de participação e controle social; e

*vii* - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento - SINISA.

---

O titular poderá, por indicação da entidade reguladora, intervir e retomar a prestação dos serviços delegados nas hipóteses previstas nas normas legais, regulamentares ou contratuais.

Inclui-se entre os parâmetros mencionados no inciso IV o volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais sobre a potabilidade da água.

Ao Sistema Único de Saúde - SUS, por meio de seus órgãos de direção e de controle social, compete participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico, por intermédio dos planos de saneamento básico.

### **3.5 Regulação dos Serviços de Saneamento Básico**

Os artigos 27 a 33 do Decreto Federal n.º 7.217/2010 que regulamenta a Política Nacional de Saneamento Básico definem que:

São objetivos da regulação:

- i* - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- ii* - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- iii* - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e
- iv* - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para execução dos contratos e dos serviços e para correta administração de subsídios.

O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

---

*i* - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade de regulação; e

*ii* - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Cada um dos serviços públicos de saneamento básico pode possuir regulação específica.

As normas de regulação dos serviços serão editadas:

*i* - por legislação do titular, no que se refere:

a) aos direitos e obrigações dos usuários e prestadores, bem como às penalidades a que estarão sujeitos; e

b) aos procedimentos e critérios para a atuação das entidades de regulação e de fiscalização; e

*ii* - por norma da entidade de regulação, no que se refere às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

a) padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

b) prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços;

c) requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

d) metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e respectivos prazos;

e) regime, estrutura e níveis tarifários, bem como procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

f) medição, faturamento e cobrança de serviços;

g) monitoramento dos custos;

h) avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

i) plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

---

j) subsídios tarifários e não tarifários;

k) padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação; e

l) medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

A entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Lei nº 11.445, de 2007.

As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas pelo titular:

*i* - diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou

*ii* - mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

O exercício das atividades administrativas de regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá se dar por consórcio público constituído para essa finalidade ou ser delegado pelos titulares, explicitando, no ato de delegação, o prazo de delegação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a ser desempenhadas pelas partes envolvidas.

As entidades de fiscalização deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade de regulação todos os dados e informações necessários para desempenho de suas atividades.

---

Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o caput aqueles produzidos por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos.

Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

Excluem-se do disposto os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

A publicidade a que se refere o caput deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na internet.

### 3.6 Formas de Cobrança

Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços (art. 29, Lei 11.445/2007):

*i* - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

*ii* - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades, por levar em consideração a adequada destinação dos resíduos, nível de renda da população atendida, características dos lotes e o peso e volume médio coletado por habitante ou por domicílio (TCE/SC, 2007); e,

*iii* - de manejo de águas pluviais urbanas e drenagem: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades, podendo levar em consideração os percentuais de impermeabilização e a existência de sistema de amortecimento ou retenção de água de chuva, além do nível de renda da população e as características dos lotes (TCE/SC, 2007).

---

São diretrizes para a definição de tarifa, preço público ou taxa (art. 29, Lei 11.445/07):

- i* - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- ii* - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- iii* - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- iv* - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
- v* - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- vi* - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
- vii* - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
- viii* - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços (art. 29, Lei 11.445/07).

A estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços poderá levar em consideração os seguintes fatores (art. 47, Decreto 7.217/10):

- i* - capacidade de pagamento dos consumidores;
- ii* - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
- iii* - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
- iv* - categorias de usuários, distribuída por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

---

v - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos;  
e

vi - padrões de uso ou de qualidade definidos pela regulação.

Desde que previsto nas normas de regulação, grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador dos serviços, mediante contrato específico, ouvido previamente o órgão ou entidade de regulação e de fiscalização (art. 48, Decreto 7.217/10).

Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

*i* - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

*ii* - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

*iii* - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

As tarifas e outros preços públicos serão fixados de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões ser tornados públicos com antecedência mínima de trinta dias com relação à sua aplicação (art. 49, Decreto 7.217/10).

Os reajustes de tarifas e de outros preços públicos de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de doze meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais (art. 50, Decreto 7.217/10).

As revisões compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas e de outros preços públicos praticados poderão ser periódicas, objetivando a apuração e distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado ou extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro (art. 51, Decreto 7.217/10).

---

Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços (art. 45, Lei 11.445/07).

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda (art. 46, Lei 11.445/07).

### 3.7 Controle Social

Os artigos 34 ao 37 do Decreto Federal n.º 7.217/2010 que regulamenta a Política Nacional de Saneamento Básico definem que:

O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

*i* - debates e audiências públicas;

*ii* - consultas públicas;

*iii* - conferências das cidades; ou

*iv* - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

As audiências públicas mencionadas no inciso I do caput devem se realizar de modo a possibilitar o acesso da população, podendo ser realizadas de forma regionalizada.

As consultas públicas devem ser promovidas de forma a possibilitar que qualquer indivíduo, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões a propostas do Poder Público, devendo tais consultas ser adequadamente respondidas.



---

Nos órgãos colegiados mencionados no inciso IV do caput, é assegurada a participação de representantes:

*i* - dos titulares dos serviços;

*ii* - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

*iii* - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

*iv* - dos usuários de serviços de saneamento básico; e

*v* - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o inciso IV poderão ser exercidas por outro órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações da legislação.

É assegurado aos órgãos colegiados de controle social o acesso a quaisquer documentos e informações produzidos por órgãos ou entidades de regulação ou de fiscalização, bem como a possibilidade de solicitar a elaboração de estudos com o objetivo de subsidiar a tomada de decisões, observado o disposto no art. 33.

Será vedado, a partir do exercício financeiro de 2014, acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV.

Os Estados e a União poderão adotar os instrumentos de controle social.

A delegação do exercício de competências não prejudicará o controle social sobre as atividades delegadas ou a elas conexas.

No caso da União, o controle social a que se refere será exercido nos termos da Medida Provisória no 2.220, de 4 de setembro de 2001, alterada pela Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003.

São assegurados aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, nos termos das normas legais, regulamentares e contratuais:

---

*i* - conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos; e

*ii* - acesso:

a) a informações sobre os serviços prestados;

b) ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação; e

c) ao relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

O documento de cobrança relativo à remuneração pela prestação de serviços de saneamento básico ao usuário final deverá:

*i* - explicitar itens e custos dos serviços definidos pela entidade de regulação, de forma a permitir o seu controle direto pelo usuário final; e

*ii* - conter informações mensais sobre a qualidade da água entregue aos consumidores, em cumprimento ao inciso I do art. 5o do Anexo do Decreto no 5.440, de 4 de maio de 2005.

### **3.8 Prestação dos Serviços**

O Art. 38 do Decreto Federal n.º 7.217/2010 que regulamenta a Política Nacional de Saneamento Básico define que:

O titular poderá prestar os serviços de saneamento básico:

*i* - diretamente, por meio de órgão de sua administração direta ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta, facultado que contrate terceiros, no regime da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para determinadas atividades;

*ii* - de forma contratada:

a) indiretamente, mediante concessão ou permissão, sempre precedida de licitação na modalidade concorrência pública, no regime da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; ou

b) no âmbito de gestão associada de serviços públicos, mediante contrato de programa autorizado por contrato de consórcio público ou por convênio de cooperação entre entes federados, no regime da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005; ou

iii - nos termos de lei do titular, mediante autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações, no regime previsto no art. 10 da Lei nº 11.445, de 2007, desde que os serviços se limitem a:

a) determinado condomínio; ou

b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

A autorização prevista no inciso III deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

A figura abaixo apresenta as possíveis formas de prestação de serviços públicos de saneamento.



Figura 01: Possíveis formas de prestação de serviços públicos de saneamento.

---

---

### 3.9 Interrupção dos Serviços

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverá obedecer ao princípio da continuidade, podendo ser interrompida pelo prestador nas hipóteses de (art. 17, Decreto 7.217/10):

- i* - situações que atinjam a segurança de pessoas e bens, especialmente as de emergência e as que coloquem em risco a saúde da população ou de trabalhadores dos serviços de saneamento básico;
- ii* - manipulação indevida, por parte do usuário, da ligação predial, inclusive medidor, ou qualquer outro componente da rede pública; ou
- iii* - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas.

Os serviços de abastecimento de água, além das hipóteses mencionadas poderão ser interrompidos pelo prestador, após aviso ao usuário, com comprovação do recebimento e antecedência mínima de trinta dias da data prevista para a suspensão, nos seguintes casos:

- i* - negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida; ou
- ii* - inadimplemento pelo usuário do pagamento devido pela prestação do serviço de abastecimento de água.

As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários no prazo estabelecido na norma de regulação, que preferencialmente será superior a quarenta e oito horas.

A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.

---

---

### 3.10 Planejamento dos Serviços de Saneamento Básico

Os artigos 24 ao 26 do Decreto Federal n.º 7.217/2010 que regulamenta a Política Nacional de Saneamento Básico definem que:

O processo de planejamento do saneamento básico envolve:

- i* - o plano de saneamento básico, elaborado pelo titular;
- ii* - o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB, elaborado pela União; e
- iii* - os planos regionais de saneamento básico elaborados pela União nos termos do inciso II do art. 52 da Lei no 11.445, de 2007.

O planejamento dos serviços públicos de saneamento básico atenderá ao princípio da solidariedade entre os entes da Federação, podendo desenvolver-se mediante cooperação federativa.

O plano regional poderá englobar apenas parte do território do ente da Federação que o elaborar.

A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano editado pelo titular, que atenderá ao disposto no art. 19 e que abrangerá, no mínimo (art. 25, Decreto 7.217/10):

- i* - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- ii* - metas de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a *compatibilidade com os demais planos setoriais*;
- iii* - programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

---

*iv* - ações para situações de emergências e contingências; e

*v* - mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

O plano de saneamento básico deverá abranger os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana e de manejo de águas pluviais, podendo o titular, a seu critério, elaborar planos específicos para um ou mais desses serviços.

A consolidação e compatibilização dos planos específicos deverão ser efetuadas pelo titular, inclusive por meio de consórcio público do qual participe.

O plano de saneamento básico, ou o eventual plano específico, poderá ser elaborado mediante apoio técnico ou financeiro prestado por outros entes da Federação, pelo prestador dos serviços ou por instituições universitárias ou de pesquisa científica, garantida a participação das comunidades, movimentos e entidades da sociedade civil.

O plano de saneamento básico será revisto periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do plano plurianual.

O disposto no plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os delegatários dos serviços públicos de saneamento básico.

Para atender ao disposto no art. 22, o plano deverá identificar as situações em que não haja capacidade de pagamento dos usuários e indicar solução para atingir as metas de universalização.

A delegação de serviço de saneamento básico observará o disposto no plano de saneamento básico ou no eventual plano específico.

No caso de serviços prestados mediante contrato, as disposições de plano de saneamento básico, de eventual plano específico de serviço ou de suas revisões, quando posteriores à contratação, somente serão eficazes em relação ao prestador mediante a preservação do equilíbrio econômico-financeiro.

O plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do titular.

---

Os titulares poderão elaborar, em conjunto, plano específico para determinado serviço, ou que se refira à apenas parte de seu território.

Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com o disposto nos planos de bacias hidrográficas.

A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de (art. 26, Decreto 7.217/10):

*i* - divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;

*ii* - recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública; e

*iii* - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei no 11.445, de 2007.

A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da rede mundial de computadores, *internet*, e por audiência pública.

A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

## 4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

### 4.1. Dados Gerais

O município de Imbituba está localizado no litoral sul de Santa Catarina, a 90 km da capital do Estado, Florianópolis e entre as coordenadas 28°14'24"S e 48°40'13"W. Possui área de 184,79km<sup>2</sup> e tem como municípios limítrofes: ao norte, Garopaba e Paulo Lopes; ao sul, Laguna; a oeste, Imaruí; a leste, o Oceano Atlântico. (IBGE, 2009)



Figura 02: Croqui de localização do município de Imbituba.



---

---

## 4.2. Formação

### 4.2.1 Formação Histórica

A origem do nome de Imbituba, segundo os historiadores, provém do indígena “*Embétuba*” ou “*Imbétuba*”, onde “*Imbé*”, também denominada “*guaimbé*”, é uma planta pertencente à família das *aráceas* denominada “*Philodendron Bipinnatifidum Schott*”. Suas folhas são majestosas e diversas vezes fendidas e sua copa frondosa. Sua casca é muito procurada para confecção de cordas e substitui em muitos casos, com vantagem, o arame e diferentes fibras vegetais. Pode permanecer na água por mais de 50 anos sem apodrecer, devido à quantidade extraordinária de tanino que possui. “*Tuba*” ou “*tuva*” significa abundância. Portanto, Imbituba significa “lugar onde há cipó em abundância”.

Quando as terras brasileiras foram divididas em capitanias, foi criada a Capitania de Santana em 1534 e 88 anos depois chegaram a Imbituba, com o objetivo de catequizar os índios Carijós, os padres missionários Antônio Araújo e Pedro da Mota, fixando-se onde hoje está o Santuário de Santa Ana, em Vila nova. Lá permaneceram até 1624, quando seguiram para a região de Santo Antônio dos Anjos da Laguna, por ordem de seus superiores.

Os padres abandonaram a missão em apenas dois anos, tendo em vista as dificuldades criadas por parte de alguns homens, de espírito aventureiro, que não desejavam ver os índios catequizados.

Os índios Carijós que habitavam a região litorânea de Vila Nova e Laguna moravam em choças (cabanas) de palha e obedeciam cegamente ao chefe da tribo (cacique), tal qual a cultura indígena da época. Os sambaquis existentes na região de Roça Grande e Barbacena comprovam a proliferação indígena na região de Imbituba

Cerca de seis famílias, oriundas de Laguna, trazendo um reduzido número de escravos, em 1675, se fixaram em Vila Nova, construíram alguns casebres, porém sem maior desenvolvimento. Desbravaram algumas áreas e iniciaram o plantio de cereais, sem conseguirem, no entanto, a formação de um povoado, espalhando-se em Vila Nova, Imbituba e Mirim.

---

Por determinação do governador do Rio de Janeiro, o Capitão Manoel Gonçalves de Aguiar, parte em viagem para inspecionar as colônias do sul do Brasil e chega a Imbituba em 1715, dando início ao povoamento. Nesta ocasião verificou se tratar de uma região promissora no setor pesqueiro.

Os colonizadores que iniciaram o povoamento, vieram de São Vicente e faziam parte da expedição vicentista que se descolara, na época, para o Sul do Brasil.

Em seu relatório ao Governador do Rio de Janeiro, o Capitão Manoel Gonçalves de Aguiar, informa sobre o desenvolvimento que alcançava a colonização em Imbituba, e recomenda a implantação de uma armação destinada à pesca da baleia, o que se tornaria realidade em 1796.

Em 1720, chega a Vila Nova uma expedição de imigrantes portugueses, composta de casais procedentes das ilhas dos Açores e da Madeira. Geralmente, eram casais novos e poucos trouxeram filhos. Recrutados por portugueses, levados pela ilusão da esperança de enriquecer, muitos eram iludidos ou obrigados, na época, a virem para o Brasil.

Enquanto alguns começavam a preparar a terra para o plantio, outros se dedicavam à pesca. Trazendo alguma cultura e muita prática nas atividades agrícolas, iniciando o desmatamento em Imbituba, Vila nova e Mirim.

Em Vila Nova, ficou a maioria dos açorianos. Daí a razão pela qual afirmam os historiadores, que Vila Nova foi fundada antes de Imbituba, que constituía, com o Mirim, na época, o povoado de “Vila Nova”.

A colonização do Mirim desenvolveu-se paralelamente à de Vila Nova, com os mesmos efeitos dos vicentistas oriundos de Laguna e dos açorianos e madeirenses, com um destaque favorável a Mirim, referente à maior concentração pesqueira. Desde cedo, Mirim transformou-se num movimentado centro de pesca, dadas as excelentes condições da Lagoa do Mirim.

Em 1747, os portugueses açorianos construíram uma capela em Vila Nova, colocando em seu altar principal a imagem de Santa Ana, trazida na expedição.

Com a povoação em franco progresso, o Governador do Estado, Manoel Escudeiro Ferreira de Souza, pediu à Capitania de São Paulo que providenciasse

---

nova leva de portugueses, pois a colonização alcançava bom grau de desenvolvimento.

Em 1749, o Rei Dom João V autorizou o Conselho Ultramarino a promover a vinda de novas famílias madeirenses e açorianas para povoar o sul do país, em especial a região litorânea.

É sabido, contudo, entre os historiadores, que os açorianos não se identificavam com a agricultura, da mesma forma que com a pesca, em razão de suas origens voltadas as atividade pesqueiras assim, a agricultura era voltada mais para a subsistência.

Com a pesca sempre desempenhou função principal na economia do litoral catarinense, a salga do peixe, introduzida no século XVIII, juntamente com a exploração da baleia e seus derivados, formaram uma das atividades da economia catarinense.

A armação em Imbituba, a quarta do Brasil, foi fundada em 1796 por Pedro Quintela e João Ferreira Sola, os quais pagavam uma taxa de exploração à Coroa Real. Os lucros eram compensadores. Baleias de grande porte eram arpoadas quase semanalmente e rebocadas para os barracões, onde se procedia ao retalhamento e retirava-se a gordura para derreter em grandes caldeiras para se usada na iluminação pública e como argamassa nas construções.

A pesca da baleia entrou em decadência após a fabricação do querosene e do cimento *Portland* e extinguiu-se completamente em 1829 com o fechamento da armação em Imbituba a qual passou a ser chamada de “Armação de Imbituba”.

O Município foi criado pela Lei nº 1451, de 30 de agosto de 1923, e instalado em 1 de janeiro de 1924. O primeiro prefeito de Imbituba foi o engenheiro Álvaro Monteiro de Barros Catão, tendo Úgero Pittigliani como vice-prefeito. Em 6 de outubro de 1930, pelo Decreto nº 1 do Governador Provisório do Sul do Estado, coronel Fontoura Borges do Amaral, Imbituba teve suprimida sua autonomia como município.

Em outubro de 1949 a Assembléia Legislativa do Estado mudou o nome "Imbituba" para "Henrique Lage", sendo que em 6 de outubro de 1959, através de

---

Projeto de Lei de autoria do então Deputado Ruy Hülse, que se transformou na Lei nº 446/59, "Henrique Lage" passou a denominar-se novamente "Imbituba".

Em 21 de junho de 1958, pela Lei Estadual nº 348/58, ocorreu a segunda emancipação de Imbituba, então denominada Henrique Lage. O município foi instalado em 5 de agosto de 1958, tendo como Prefeito Provisório o Sr. Walter Amadei Silva.

#### **4.2.2 Formação Administrativa**

---

A Freguesia foi criada com a denominação de Vila Nova de Santana em 1811, subordinado ao município de Laguna. Em divisão administrativa do Brasil referente ao ano de 1911, o distrito de Vila Nova de Santana figura no município de Laguna.

Pela Lei Municipal nº 7, de 07-01-1927, o distrito Vila Nova de Santana passou a denominar-se Imbituba.

Pelo Decreto-Lei nº 25, de 11-12-1930, o distrito de Imbituba passou a denominar-se Vila Nova. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o distrito já denominado Vila Nova e permanece ao município de Laguna.

Pelo Decreto-Lei estadual nº 238, de 01-12-1938, o distrito de vila Nova voltou a denominar-se Imbituba.

No quadro fixado para vigorar no período de 1944-1948, o distrito de Imbituba figura no município de Laguna.

Pela Lei Estadual nº 328, de 09-10-1949, o distrito de Imbituba passou a denominar-se Henrique Lage. Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o distrito de Henrique Lage permanece no município de Laguna. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1955.

Elevado à categoria de município com a denominação de Henrique Lage, pela lei estadual 348, de 21-06-1958, desmembrado de Laguna. Sede no antigo distrito de Henrique Lage. Constituído de 2 distritos: Henrique Lage e Mirim. Desmembrado Laguna. Instalado em 05- 08-1958.

Pela Lei Estadual nº 446, de 06-10-1959, o município de Henrique Lage passou a denominar-se Imbituba.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de 2 distritos: Imbituba e Mirim.

Pela Lei Estadual nº 1020, de 07-05-1965, é criado o distrito de vila nova e anexado ao município de Imbituba.

Em divisão territorial datada de 1-I-1979, o município é constituído de 3 distritos: Imbituba, Mirim e Vila Nova. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 14-V-2001.

#### 4.3 Regiões Administrativas

O município de Imbituba está dividido em três distritos: Imbituba, Vila Nova e Mirim. Estes se subdividem configurando trinta bairros no município conforme abaixo e apresentado no mapa a seguir (Figura 03):

DISTRITOS	IMBITUBA	VILA NOVA	MIRIM
BAIROS	Centro	Vila Nova	Mirim
	Paes Leme	Vila Santo Antônio	Morro do Mirim
	Village	Porto da Vila	Campestre
	Vila Alvorada	Sagrada Família	Nova Brasília
	Ribanceira	Campo D'Aviação	Sambaqui
	Vila Nova Alvorada	São Tomás	Arroio
	Vila Esperança	Guaiúba	Arroio do Rosa
	Barra de Ibiraquera	Roça Grande	Alto Arroio
		Boa Vista	Araçatuba
		Itapirubá	Penha
			Ibiraquera
			Campo D' Uma

Tabela 01: Divisão político - administrativa. Fonte: PMI, 2015

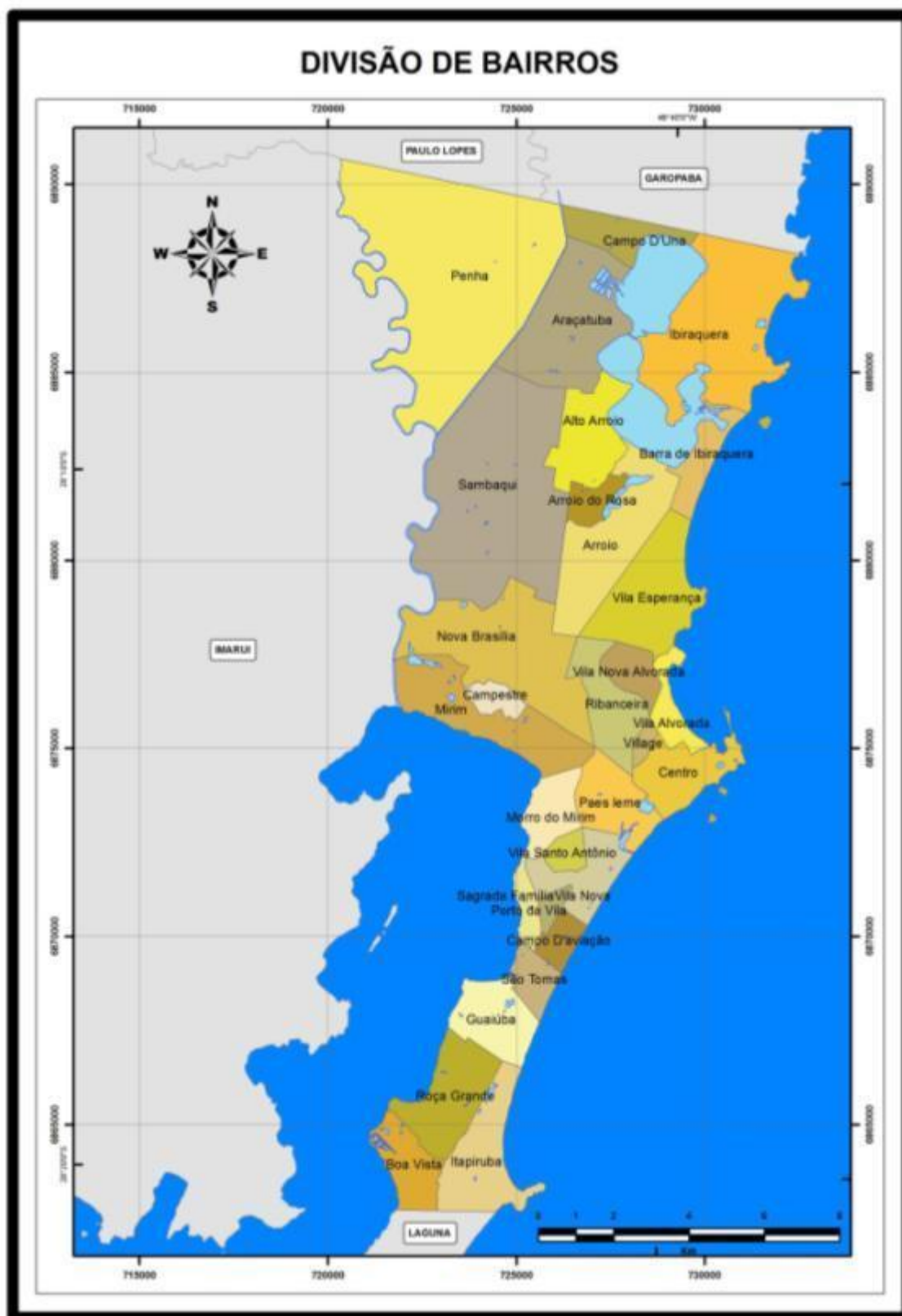


Figura 03: Mapa com a divisão de bairros do município de Imbituba. Fonte: PMI, 2014

---

---

## 4.4. Indicadores Ambientais

### 4.4.1 Geomorfologia

---

O município de Imbituba tem um relevo que sofreu influências climáticas e das alterações do nível do mar ocorridas durante o quaternário, por isso desenvolveu amplas planícies de acumulações diversas em que se encontra a maior parte do município. Ainda possui alguns morros, que são formas dissecadas do antigo planalto que existia na região. Essas poucas elevações que ainda resistem ao tempo possuem encostas íngremes com afloramentos de rochas visíveis marcados pela intensa dissecação. As acumulações eólicas formam um relevo ondulado em forma de dunas, que são fixas ou móveis. O relevo do município está enquadrado na geomorfologia dentro do Domínio Morfoestrutural marcado pelos Embasamentos em Estilos Complexo e Depósitos Sedimentares. O primeiro corresponde à região das Serras do Leste Catarinense com a Unidade Geomorfológica Serra do Tabuleiro e o segundo corresponde à região das Planícies Costeiras com a Unidade Geomorfológica das Planícies Litorâneas.

A região é formada por alguns morros que fazem parte da Unidade Geomorfológica Serra do Tabuleiro que se caracteriza pela seqüência de serras dispostas de forma subparalela marcadas pela intensa dissecação que se acha em grande parte controlada estruturalmente, resultando em um modelo de dissecação diferencial, sendo o relevo caracterizado por encostas íngremes e vales profundos, favorecendo a atuação dos processos erosivos, principalmente nas encostas, onde eventualmente se desenvolve depósito de tálus. As elevações do terreno que o município de Imbituba possui localizam-se na região noroeste, central e na linha de costa do município. Na região noroeste possui uma montanha com elevação acima dos 530m e um morro mais isolado de 140m. Na região central possui alguns morros que podem atingir 300m de elevação. Nas pontas da linha de costa, os morros são mais baixos podendo atingir 160m de elevação. Todas estas elevações com encostas com declividade superior a 30% na linha de maior declividade.

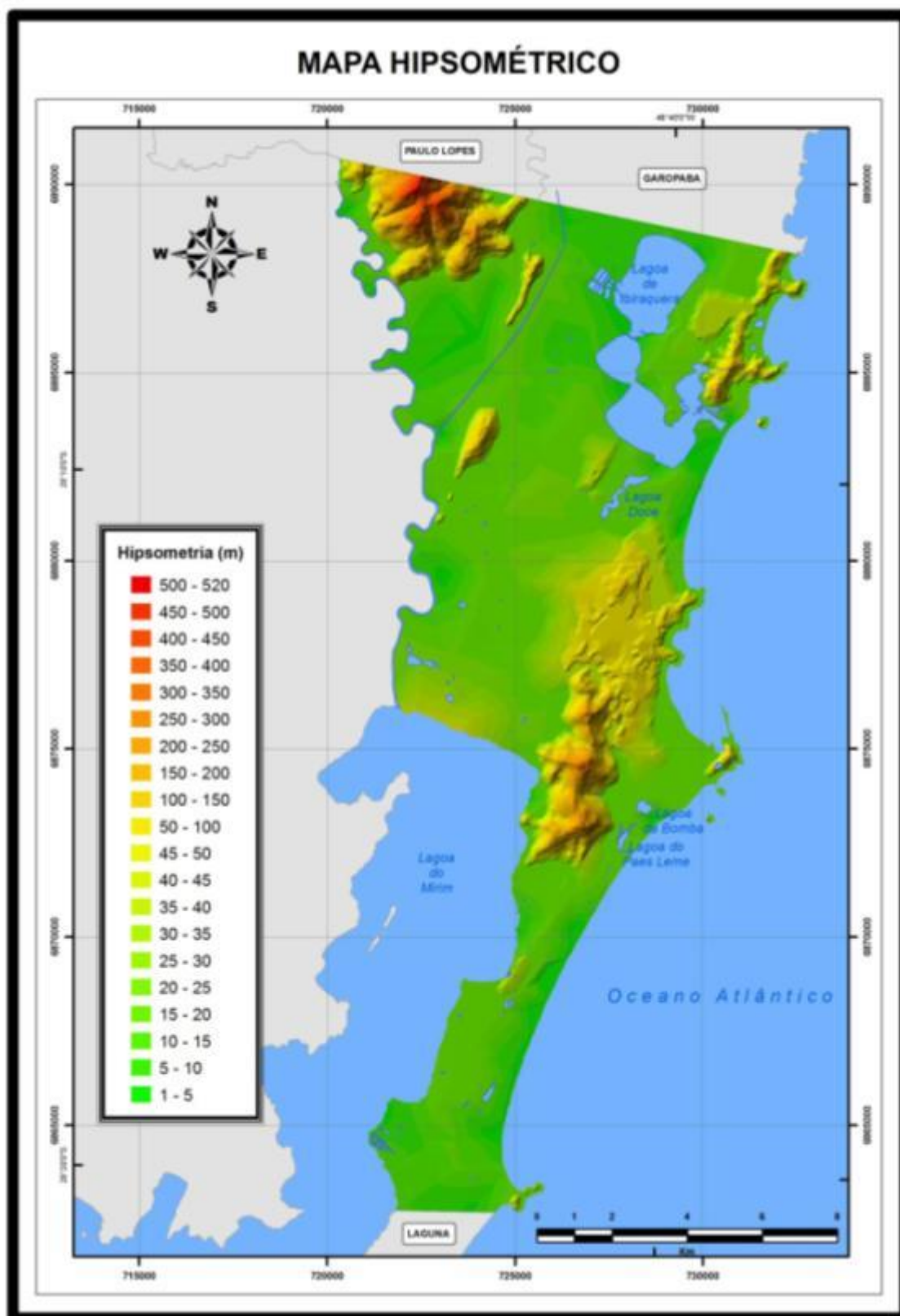


Figura 04: Mapa hipsométrico do município de Imbituba.



A geologia de Imbituba é caracterizada por rochas do Neoproterozóico (Granitóide Paulo Lopes, Granito Imaruí Capivari, Suíte Granítica Dom Feliciano, Granito Rio Chicão) e depósitos sedimentares inconsolidados recentes.

#### **GRANITÓIDE PAULO LOPES (NP3pey2lpl)**

O Granitóide Paulo Lopes compreende rochas graníticas de granulação grossa, predominantemente porfíricas. Silva et al. (1997) dataram este granito em  $628 \pm 8$  Ma, pelo método U-Pb em zircão. Faz contato, em geral por falha, com os granitos da Suíte Pedras Grandes, sendo recortado de forma intrusiva por dois stocks do Granito Rio Chicão (CPRM, 2000).

Mesosopicamente este granitóide apresenta composição entre monzogranito e granodiorito, localmente sienogranito (região costeira), cor cinza a cinza-claro, textura porfírica a porfiroclástica, com fenoclastos de feldspato alcalino de dimensões entre 2 a 6 cm, que constituem de 40% a 80% do volume da rocha. Eles apresentam formas lenticulares a prismáticos e predominam sobre a matriz média a fina rica em biotita (de <5% a 20%) que envolve os pórfiros, definindo uma foliação/bandamento marcante de posicionamento subvertical. Correspondem a augen gnaisses, milonitos, protomilonitos até raros termos sem orientação, dispostos em bandas com espessuras desde centimétricas até dezenas de metros (CPRM, 2000).

#### **GRANITO IMARUÍ-CAPIVARI (NP3pey3lic)**

Corresponde a um batólito granítico constituído, predominantemente, por sieno e monzogranitos de cor cinza a rosa, de textura porfírica, granulação grossa a média, às vezes pegmatóide, com abundantes fenocristais de feldspato alcalino, com dimensões entre 1 e 5 cm, que ocupam, em volume, de 30% a 80% do total da rocha. Podem ocorrer também fenocristais de plagioclásio e quartzo em quantidades e tamanho reduzidos. A matriz quartzo-feldspática, de granulação média a grossa,

---

tem biotita como principal varietal, em proporções entre <5% até 10% (CPRM, 2000).

Os fenocristais de feldspatos alcalino às vezes encontram-se grosseiramente alinhados numa foliação descontínua gerada por fluxo magmático. Localmente, a rocha apresenta-se levemente deformada mostrando textura protoclásticas a protomiloníticas. A textura porfirítica dominante transicional em áreas restritas, para termos equigranulares e seriados, grossos a médios (CPRM, 2000).

### **GRANITO RIO CHICÃO (NP3pey3Arc)**

Sob a designação de Granito Rio Chicão estão agrupados cerca de 10 stocks graníticos posicionados ao longo da borda leste do Batólito Imaruí Capivari. Destacam-se por suas formas arredondadas de relevo proeminente e que apresentam contatos nítidos, por vezes transicionais com as encaixantes (CPRM, 2000).

Está representado por sienogranitos, com monzogranitos subordinados, leucocráticos, de cor cinza-claro, porfiríticos, contendo esparsos fenocristais de feldspato alcalino com dimensões de 2 a 0,5 cm, que constituem 2% a 20% do volume da rocha. Estão imersos em matriz seriada média a fina, a qual caracteriza uma textura granular alotriomórfica, média a porfirítica, com implicações genéticas subvulcânicas. Mineralogicamente predomina o feldspato alcalino (microclínio micropertítico) com inclusões de quartzo arredondado, plagioclásio sódico em cristais subédricos a anédricos e intercrescimentos micrográficos comuns. Como acessórios destaca-se: biotita, fluorita, allanita, apatita, zircão, titanita e opacos (CPRM, 2000).

### **DEPÓSITOS DA BARREIRA HOLOCÊNICA**

Depósitos coluvioaluvionares e depósitos fluviolagunares.

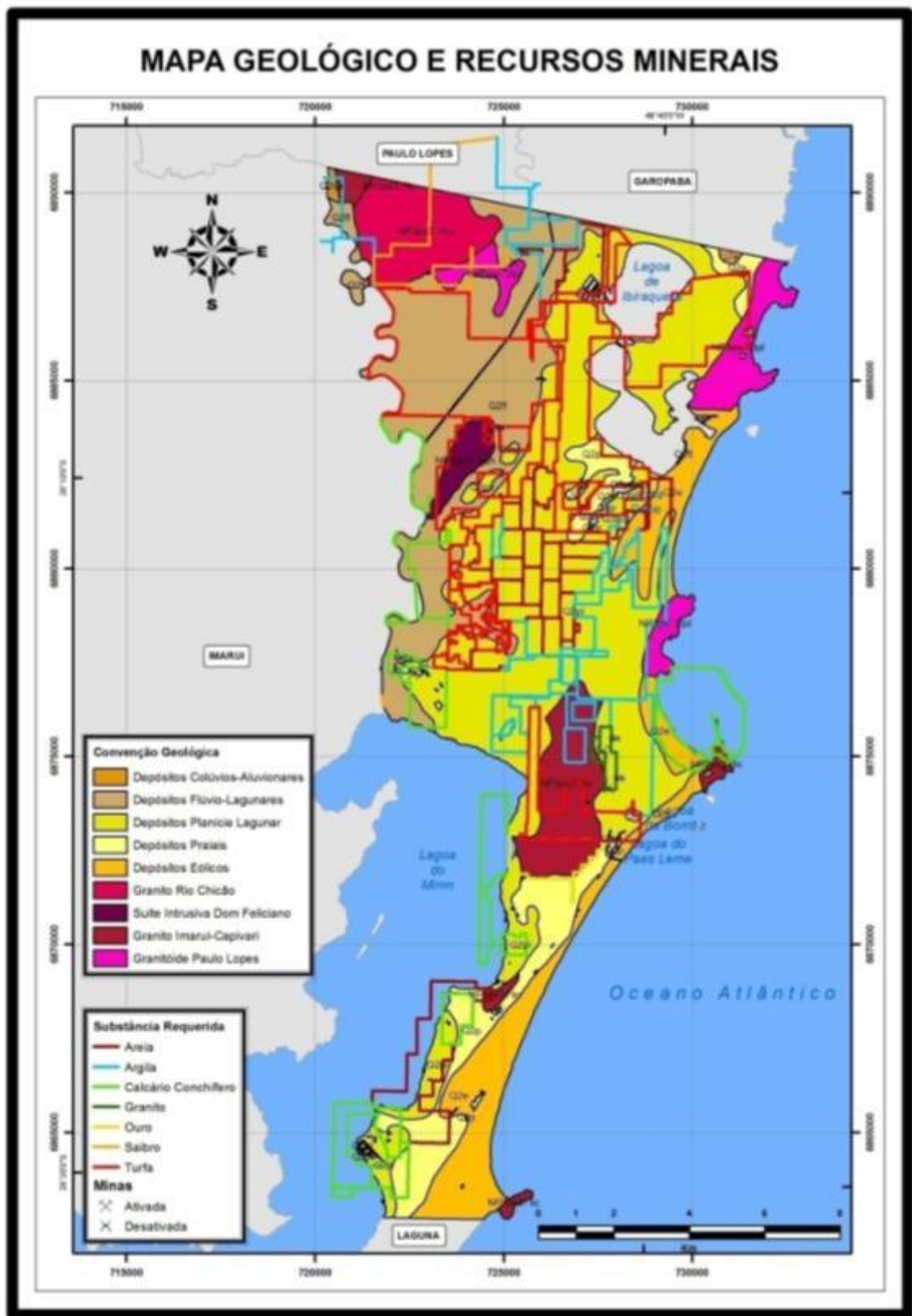
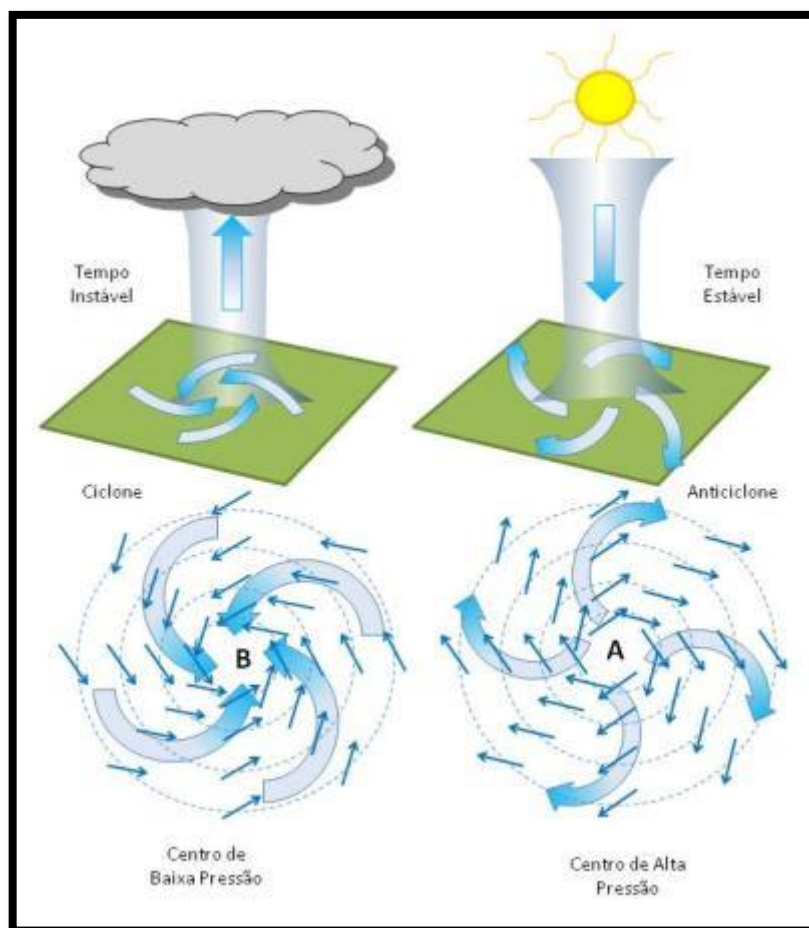


Figura 05: Mapa geológico e de recursos minerais. Fonte: CPRM, 2004/DNPM, 2010

A principal característica que se observa ao estudar o clima regional onde o município de Imbituba está inserido, Região Sul do Brasil, é sua homogeneidade, principalmente no que se refere à pluviometria e ao ritmo estacional de seu regime. O domínio climático predominante na região é o mesotérmico do tipo temperado. Apesar desse tipo de clima surgir em outras regiões do Brasil com características tropicais e em altitudes mais elevadas, nesta região, ele aparece quase até o nível do mar por causa das latitudes médias, dando-lhe essa característica de clima temperado (NIMER, 1979 *apud* SOUZA, 2008).

Segundo Nimer (1979) a homogeneidade climática decorre de fatores estáticos (sua localização e relevo) e de fatores dinâmicos (Sistema de Circulação Atmosférica). Com relação a sua localização, o autor destaca que a Região Sul está quase em sua totalidade, dentro da zona de clima temperado, caracterizando-se por estações bem definidas. A presença do oceano juntamente com a radiação, provê muito a evaporação e este por sua vez a condensação e a formação de nuvens. A proximidade com o oceano favorece a formação de núcleos de condensação, através das partículas de sais nas camadas inferiores da atmosfera, contribuindo para o acréscimo de chuvas sempre que é atingido por frentes frias (NIMER, 1979 *apud* SOUZA, 2008).

Quando uma superfície é aquecida devido à incidência direta dos raios solares, o calor irradia-se para o ar acima dela, constituindo posteriormente um centro de baixa pressão ou ciclone, enquanto que uma camada contígua menos aquecida, faz com que o ar sobre essa torna-se mais frio e carregado, formando um centro de alta pressão ou anticiclone. À medida que o ar dilatado inicia um movimento ascendente e atinge os limites da troposfera, o ar mais denso, na área anticiclônica, desloca-se em direção à superfície a fim de ocupar o lugar do fluido em ascensão. Essa movimentação do ar atmosférico em uma direção forma os ventos, oriundos das diferenças de pressão e de temperatura, conforme mostra a figura a seguir.



**Figura 06:** Formação dos ventos dos centros de ação.

A região Sul é atingida pelos principais centros de ação que atuam na América do Sul, como o Centro de Alta do Atlântico Sul (anticiclone semifixo permanente), a Alta Polar (anticiclone polar marítimo), as Altas Tropicais e a Baixa de Chaco e conseqüentemente atuam no comportamento climático do município (SOUZA, 2008).

A Alta do Atlântico Sul forma a massa de ar tropical marinha e possui geralmente temperatura elevada ou amena, fornecida pela intensa radiação solar e forte umidade específica oriunda da evaporação marinha. O domínio deste centro mantém a estabilidade do tempo, com tempo ensolarado. Provoca ventos que sopram na direção SE e NE na região (NIMER, 1979).

A Alta Polar é formada pelo anticiclone polar marítimo da América do Sul. Possui grande deslocamento e traz tempo instável decorrente das correntes perturbadas, sendo a mais importante delas a chamada frente polar. Outro centro de

---

ação, as Altas Tropicais, também traz instabilidade ao tempo devido suas correntes perturbadas, que geralmente invadem principalmente o Estado do Paraná, vindo de NW, em meados da primavera a meados do outono (NIMER, 1979).

A Baixa de Chaco é um centro de ação negativo e, portanto trata-se de um centro convergente de ventos. Está localizado sobre o continente americano na região do Chaco e geralmente traz bom tempo, pois possui pouca umidade específica. Origina-se através de processo termodinâmico e é bastante móvel (NIMER, 1979).

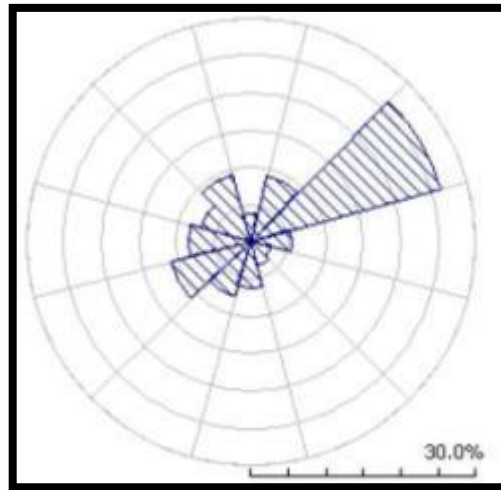
A Região Sul é uma região de passagem da frente polar em frontogênese. Esta circunstância a torna sujeita às sucessivas invasões de correntes perturbadas de sul que alcançam a extraordinária regularidade de uma invasão por semana, sendo mais notada no Rio Grande do Sul (NIMER, 1979).

Quando ocorre uma passagem de frente fria polar, as temperaturas diminuem e o tempo muda bruscamente. Esta passagem, quando ocorre durante o inverno, acarreta em ondas de frio proveniente da massa polar, enquanto que no verão percebe-se sua passagem através da mudança de direção dos ventos, que passam a soprar do sul, e pela amenização da temperatura. Contudo, ocorre sempre uma elevação da temperatura antes da chegada da frente fria (MENDONÇA, 2002 *apud* SOUZA, 2008).

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Imbituba é do tipo “Cfa subtropical” (mesotérmico úmido, com verão quente). A temperatura média anual situa-se na faixa entre 19 e 20° C, sendo janeiro o mês mais quente e julho o mês mais frio (EPAGRI, 2001).

Os índices pluviométricos são bastante elevados, oscilando entre 1.500 a 1.700 mm, ocorrendo em janeiro a máxima precipitação e a mínima em julho. A precipitação máxima registrada para um período de 24 horas foi de 120mm.

Segundo estudo realizado pelo Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC em 2006, utilizando dados da CELESC, a velocidade média dos ventos atuantes no município de Imbituba é de 5m/s. As direções dos ventos predominantes estão apresentadas na figura abaixo (Figura 07).



**Figura 07:** Direção predominante dos ventos no município de Imbituba. **Fonte:** CELESC 2000 a 2002

#### 4.4.4 Hidrografia

Imbituba está inserida no contexto regional do sistema lagunar da planície costeira do território catarinense, dividindo-se em quatro bacias hidrográficas, conforme é demonstrada na figura 08. No município destacam-se as lagoas do Mirim, Ibiraquera, Lagoa Doce, Piala, da Bomba e do Paes Leme.

Na tabela abaixo (Tabela 02) está elencado os principais recursos hídricos de cada bacia hidrográfica.

BACIA HIDROGRÁFICA	PRINCIPAL RECURSO HÍDRICO
Rio Araçatuba	Rio Araçatuba
Lagoa de Ibiraquera	Lagoa de Ibiraquera
Mirim	Rio D'Una
Itapirubá	Lagoa do Mirim

**Tabela 02:** Divisão de Bacias Hidrográficas do Município. **Fonte:** PDDSI 2005.

---

Ainda, no município, encontram-se seis lagoas a saber:

- Lagoa de Ibiraquera e Lagoa Doce (Bacia Hidrográfica da Lagoa de Ibiraquera);
- Lagoa do Píala (Bacia Hidrográfica de Itapirubá);
- Lagoa do Timbé (Bacia Hidrográfica de Itapirubá);
- Lagoa do Paes Leme e Lagoa da Bomba (Bacia hidrográfica de Itapirubá); e
- Lagoa do Mirim (Bacia Hidrográfica do Mirim).



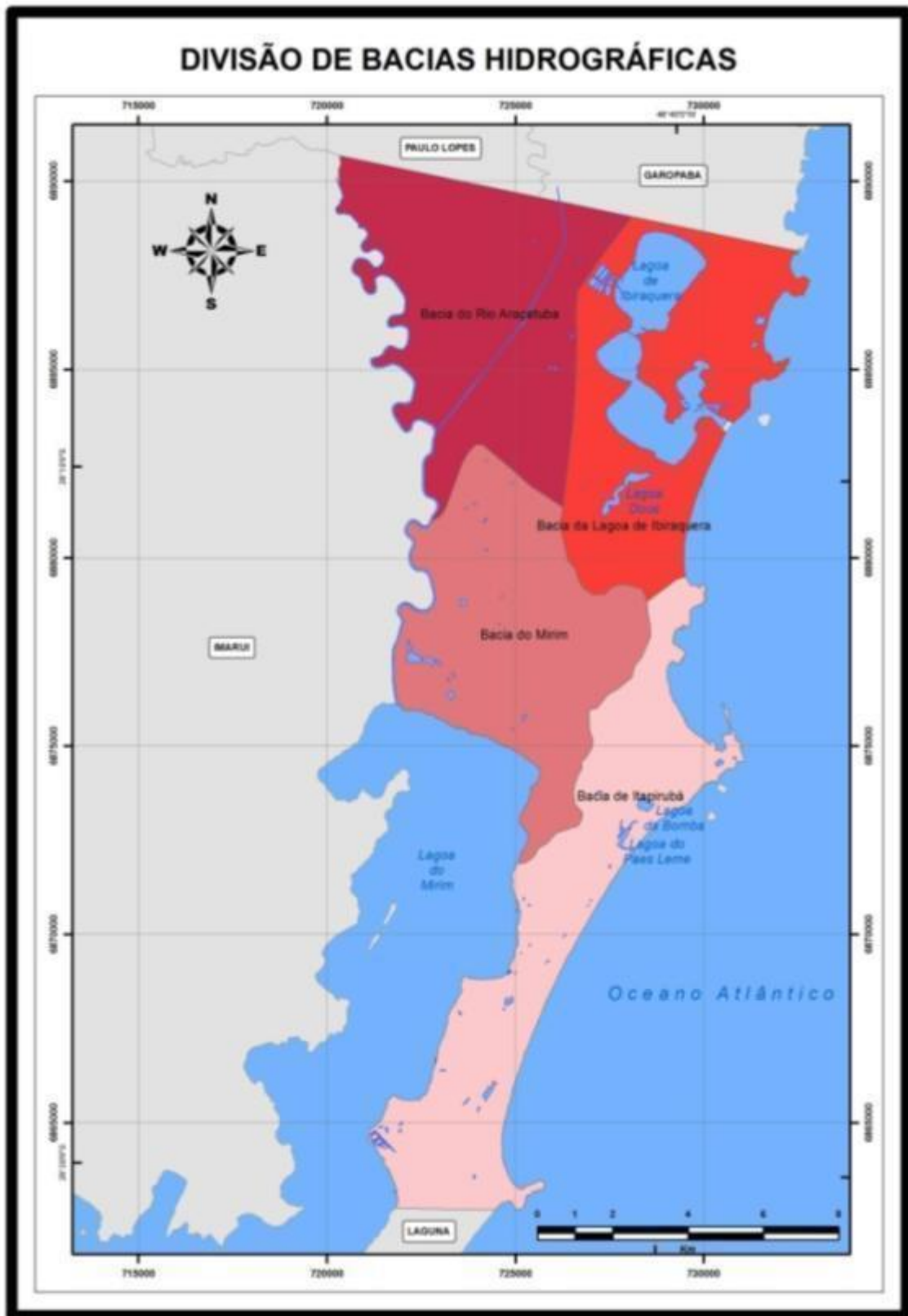


Figura 08: Divisão das Bacias Hidrográficas.

---

#### 4.4.4.1 Bacia Hidrográfica do Rio Araçatuba

---

A bacia Hidrográfica do Rio Araçatuba está localizada na porção noroeste do município. O rio apresenta direção nordeste quando atravessa Imbituba, até sua foz no rio D'Una.

Em suas margens ocorrem áreas ocupadas por agricultura, além de canais de drenagem retificados. Na porção norte ocorre uma extensa área com floresta.

Por se tratar de um afluente do Rio D'Una, suas águas são de Classe 1 conforme estipulado pela Portaria nº 24/79. Sendo assim, suas águas podem servir para:

- Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- Proteção das comunidades aquáticas;
- Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n.º274, de 2000;
- Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
- Proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

#### 4.4.4.2 Bacia Hidrográfica da Lagoa do Ibiraquera

---

Localiza-se na porção nordeste do município, próximo a Garopaba. O principal recurso hídrico da bacia é a Lagoa do Ibiraquera. Nas margens da lagoa ocorrem áreas urbanizadas, pastagens, áreas alagadas e formações pioneiras com influência hídrica. Secundariamente e quase inexistentes, ocorrem pequenos fragmentos florestais. Na porção sul da bacia, além das acima citadas, ocorrem areias e dunas.

Segundo o enquadramento dos cursos de água pela Portaria n.º 24/79, os rios localizados nesta bacia hidrográfica pertencem à Classe 2. Sendo assim, suas águas podem servir para:

- 
- o abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
  - à proteção das comunidades aquáticas;
  - à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
  - à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
  - à aqüicultura e à atividade de pesca.

#### 4.4.4.3 Bacia Hidrográfica do Mirim

---

Seu rio principal é o Rio D'Una que coincide com o limite municipal entre Imbituba e Imaruí. Apresenta direção norte-sul até desaguar na Lagoa do Mirim. Em suas margens predominam áreas ocupadas por atividades agrícolas.

O Rio D'Una é o principal rio do Município, onde são captadas as águas superficiais para o abastecimento. Seu principal afluente é o Rio Araçatuba.

Próximo a SC 437, as margens da lagoa do Mirim localiza-se uma área urbanizada, bem como atividades de extração mineral.

Segundo o enquadramento dos cursos de água pela Portaria nº 24/79 que Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina, as nascentes do Rio D'Una até a foz na Lagoa do Mirim pertencem à Classe 1. Sendo assim, suas águas podem servir para:

- Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- Proteção das comunidades aquáticas;
- Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
- Proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

---

#### 4.4.4.4 Bacia Hidrográfica do Itapirubá

---

Localizada na porção leste-sudeste do município e tem como principal curso de água a Lagoa do Mirim. Esta possui 63,77 km<sup>2</sup> de área, sendo seus principais contribuintes os Rios D'Una e Mané Chico.

A lagoa possui formato alongado, orientado no eixo NNE – SSO, comunica-se com a Lagoa do Imaruí pelo estreito existente na localidade de Perrixil (BRASIL, 2001).

Conforme mapa de uso e ocupação do solo, às margens da Lagoa do Mirim existem áreas urbanizadas, pastagens e atividades agrícolas. A nordeste da lagoa existe uma área com mata em regeneração separando a lagoa da área urbanizada.

Segundo o enquadramento dos cursos de água pela Portaria n.º 24/79, os rios localizados nesta bacia hidrográfica pertencem à Classe 2. Sendo assim, suas águas podem servir para:

- o abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n.º 274, de 2000;
- à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- à aquicultura e à atividade de pesca.

#### 4.4.5 Hidrogeologia

---

Segundo a Carta Hidrogeológica de Criciúma, (CPRM, 2000) existe risco de contaminação do aquífero, em Imbituba, pela intrusão da cunha salina nas regiões próximas a linha de costa.

Nas áreas situadas sobre a microbacia do Itapirubá, predomina o aquífero com produtividade superior, com capacidade específica de 1,11 l/s/m. São aquíferos intergranulares extensos, semiconfinados, compostos por sedimentos clásticos marinhos e eólicos recentes. Possui permeabilidade média a alta. Geralmente

---

necessitam de tratamento para redução de teores de Fe e seus poços geralmente não ultrapassam 30 metros de profundidade. Já os aquíferos com capacidade específica entre 0,44 e 1,11 l/s/m ocorrem predominantemente na Micro-bacia do Mirim e Ibiraguera. São intergranulares, extensos, livres, característicos de depósitos de barreiras litorâneas, com permeabilidade média a alta, sendo captados por poços tubulares de até 50 metros. Na microbacia do Araçatuba predominam aquíferos com capacidade específica entre 0,033 a 0,11 l/s/m. São intergranulares descontínuos livres, com espessura de até 20 metros, permeabilidade variável, geralmente alta, a captação dá-se por poços ponteiras, poços escavados e poços tubulares de pequena profundidade.

Com relação a vulnerabilidade à poluição, conforme CPRM (2000), Imituba apresenta três classes de vulnerabilidade.

- **Áreas de vulnerabilidade extrema a poluição:** são encontrados na Micro-bacia de Itapirubá e Lagoa do Ibiraguera, por se tratar de área de recarga, em formações de elevada permeabilidade.
- **Áreas de vulnerabilidade alta à poluição:** ocorrem em terrenos situados principalmente nas Micro-bacias do Mirim e Araçatuba, com destaque para as margens do Rio D'Una. São coberturas inconsolidadas sobre aquíferos fraturados.
- **Áreas de vulnerabilidade moderada a poluição:** ocorre em função da recarga/descarga em aquífero fraturado com relevo acidentado, em rochas graníticas localizadas próximo a linha de costa.

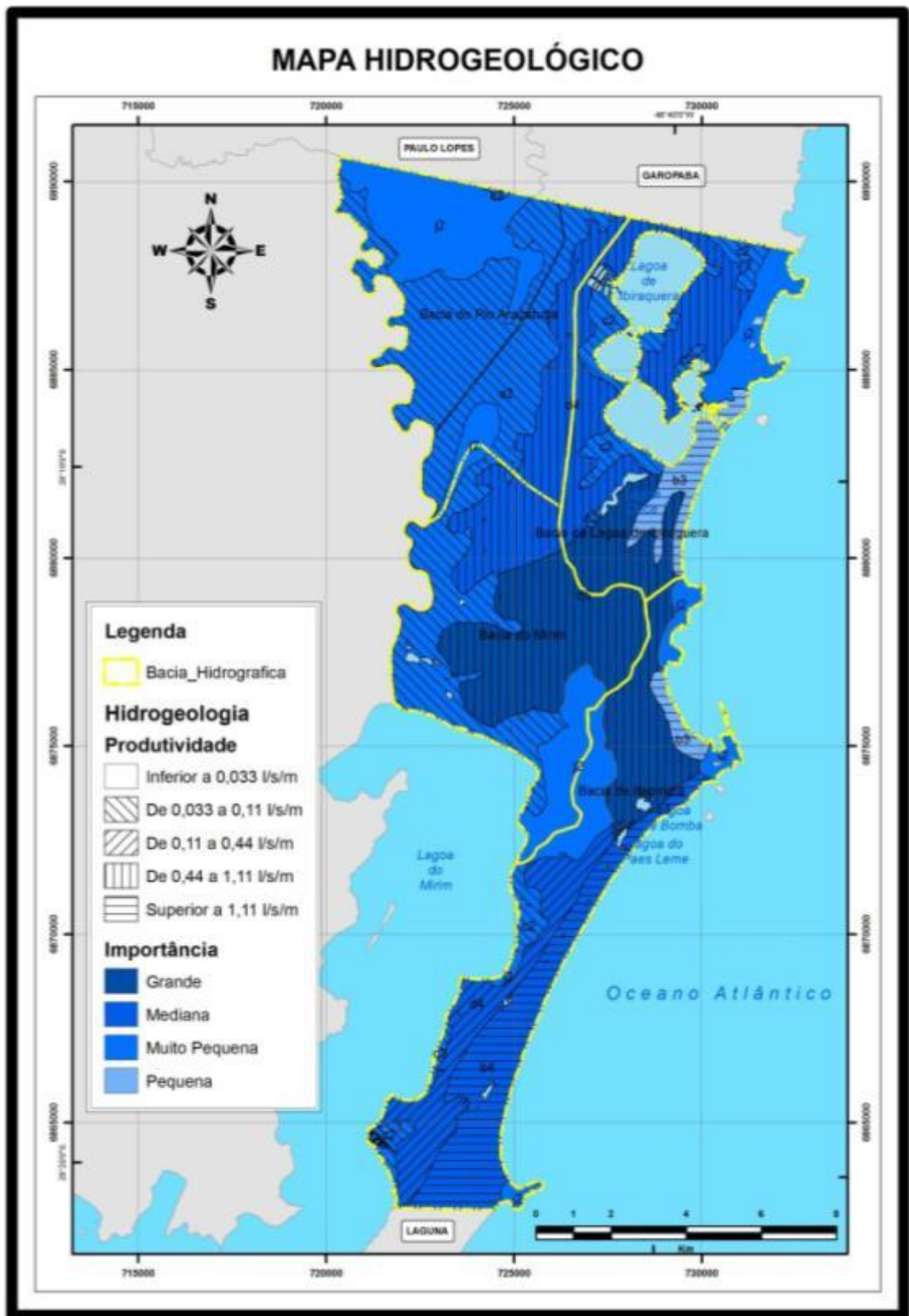


Figura 09: Mapa hidrogeológico adaptado da carta hidrogeológica (1:250.000) - folha Criciúma SH.22-X-B. Fonte: CPRM,2000.

#### 4.4.6 Pedologia

Os conceitos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS presentes no Manual Técnico de Pedologia do IBGE estão em constante modificações a título de complementações e aperfeiçoamentos. Neste trabalho foi utilizada a versão mais atual publicada, a 2ª edição do manual de 2007.

A classificação dos solos do sistema brasileiro, até o presente, contempla seis níveis categóricos: ordem, sub ordem, grande grupo e subgrupo, famílias e séries. Contudo, os dois últimos ainda não estão estruturados. Abaixo, apresentam-se os principais termos empregados na hierarquia da classificação de solos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo	Subgrupo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argilossolos</li> <li>• Cambissolos</li> <li>• Chernossolos</li> <li>• Espodossolos</li> <li>• Gleissolos</li> <li>• Latossolos</li> <li>• Luvisolos</li> <li>• Neossolos</li> <li>• Nitossolos</li> <li>• Organossolos</li> <li>• Planossolos</li> <li>• Plintossolos</li> <li>• Vertissolos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amarelo, Acinzentado, Bruno-Acinzentado, Bruno, Vermelho, Vermelho-amarelo</li> <li>• Argilúvico</li> <li>• Crômico</li> <li>• Ebânico</li> <li>• Ferrilúvico, Humilúvico e Ferrihumilúvico</li> <li>• Flúvico</li> <li>• Fólico</li> <li>• Háptico</li> <li>• Hidromórfico</li> <li>• Húmico</li> <li>• Litólico</li> <li>• Melânico</li> <li>• Nátrico</li> <li>• Pétrico</li> <li>• Quartzarênico</li> <li>• Regolítico</li> <li>• Rêndzico</li> <li>• Sáfico</li> <li>• Tiomórfico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácrico, Acriférico</li> <li>• Alíco</li> <li>• Aluminico, Aluminoférico</li> <li>• Argila de Atividade Baixa e Alta (Tb e Ta)</li> <li>• Carbonático</li> <li>• Concrecionário</li> <li>• Distrocoeso, Eutrocoeso</li> <li>• Distrófico, Eutrófico, Distroférico, Eutroférico</li> <li>• Distro-úmbrico, Eutro-úmbrico</li> <li>• Férrico, Perférico</li> <li>• Fíbrico, Hêmico, Saprico</li> <li>• Hidromórfico</li> <li>• Hidro-Hiperespesso</li> <li>• Hiperespesso</li> <li>• Húmico, Hístico</li> <li>• Lítico</li> <li>• Litoplínico</li> <li>• Órtico</li> <li>• Páfico</li> <li>• Psamítico</li> <li>• Sáfico</li> <li>• Saprolítico</li> <li>• Sáfico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abruptico</li> <li>• Antropogênico</li> <li>• Arênico</li> <li>• Argissólico</li> <li>• Cambissólico</li> <li>• Carbonático</li> <li>• Chernossólico, Húmico, Antrópico, Úmbrico</li> <li>• Dúrico</li> <li>• êndico</li> <li>• Epiáquico</li> <li>• Espessarênico</li> <li>• Espesso</li> <li>• Espódico</li> <li>• Êutrico</li> <li>• Fragmentário</li> <li>• Fragipânico</li> <li>• Gleissólico</li> <li>• Latossólico</li> <li>• Léptico</li> <li>• Lítico</li> <li>• Luvisólico</li> <li>• Neofluvisólico</li> <li>• Nitossólico</li> <li>• Organossólico</li> <li>• Petroplínico</li> <li>• Plácico</li> <li>• Planossólico</li> <li>• Plíntico</li> <li>• Psamítico</li> <li>• Rúbrico</li> <li>• Sáfico</li> <li>• Salino</li> <li>• Saprolítico</li> <li>• Sódico</li> <li>• Solódico</li> <li>• Tétrico</li> <li>• Tiônico</li> <li>• Típico</li> <li>• Vertissólico</li> </ul>

Tabela 03: Níveis categóricos adotado no sistema brasileiro de classificação do solo. Fonte: IBGE, 2006

---

## ARGISSOLOS

Os solos desta classe têm como característica marcante um aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B que é do tipo textural (Bt), geralmente acompanhado de boa diferenciação também de cores e outras características.

**PVa6** - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Álico e Distrófico Tb A moderado, textura média/argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado.

A principal variação diz respeito a solos com presença de cascalho (8 a 15%) ao longo do perfil. Apresenta como principais limitações ao uso agrícola dizem respeito à baixa fertilidade natural e aos elevados teores de alumínio trocável. As propriedades físicas e de relevo favoráveis fazem com que estes solos apresentem boas condições de utilização, tanto para lavouras quanto para usos menos intensivos, desde que devidamente corrigidos e adubados, além de cuidados especiais quanto à erosão. Estão sendo usados com pastagem, milho, fumo e mandioca (EMBRAPA, 1998).

**PVd1** - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Distrófico Ta e Tb A moderado, textura média, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado A principal variação é representada por perfis com textura arenosa no horizonte A e média no horizonte B, normalmente com mudança textural abrupta (EMBRAPA, 1998).

Estes solos, além da baixa reserva de nutrientes e da elevada acidez, são moderadamente suscetíveis à erosão, principalmente nos casos em que o horizonte superficial é de textura franco-arenosa tendente à areia franca, com pequena capacidade de agregação das partículas, condicionado pelos baixos teores de argila e matéria orgânica. Estão sendo utilizados principalmente com pastagem, com milho e algum reflorestamento com eucalipto. (EMBRAPA, 1998).

## CAMBISSOLOS

São solos que apresentam grande variação de profundidade, ocorrendo desde rasos a profundos, além de apresentarem grande variabilidade também em relação às demais características. A drenagem varia de acentuada a imperfeita e podem apresentar qualquer tipo de horizonte A sobre um horizonte B incipiente (Bi),



---

também de cores diversas. Muitas vezes são pedregosos, cascalhentos e mesmo rochosos.

**Ca17** - Associação CAMBISSOLO Álico Tb A moderado, textura argilosa cascalhenta, fase rochosa, relevo forte ondulado e montanhoso + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Álico Tb A moderado, textura média/argilosa cascalhenta, relevo ondulado e forte ondulado, ambos fase floresta tropical perenifólia. Os solos que integram esta associação encontram-se numa proporção estimada de 50 e 35% respectivamente. Os 15% restantes são ocupados pelas inclusões. O primeiro componente ocorre na maior parte do relevo montanhoso, no topo e nas encostas mais íngreme do relevo forte ondulado, enquanto o segundo componente ocupa as vertentes mais suaves desse mesmo relevo e a maior parte do relevo ondulado (EMBRAPA, 1998).

Nas áreas de CAMBISSOLO, as maiores restrições ao uso agrícola decorrem da pequena espessura dos perfis e do relevo que, além de facilitar a ação erosiva das águas das chuvas, concorre juntamente com a presença de boulders de granito e rochas expostas para o impedimento ao uso de máquinas e implementos agrícolas.

Além disso, os solos são fortemente ácidos, com elevados teores de alumínio trocável. Nas áreas do segundo componente, devido a maior espessura do solo, a ausência de rochacidade e a topografia mais favorável, já é possível uma utilização mais intensiva, especialmente com pastagem plantada ou plantio localizado de fumo (EMBRAPA, 1998).

## GLEISSOLOS

São solos característicos de áreas alagadas ou sujeitas a alagamento (margens de rios, ilhas, grandes planícies, etc.). Apresentam cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, dentro de 50cm da superfície. Podem ser de alta ou baixa fertilidade natural e têm nas condições de má drenagem a sua maior limitação de uso. Ocorrem em praticamente todas as regiões brasileiras, ocupando principalmente as planícies de inundação de rios e córregos.

**HGPa7** - Associação GLEI POUCO HÚMICO Álico Ta, textura média e argilosa + GLEI HÚMICO Álico Ta, textura média e argilosa, ambos fase floresta e campo tropical de várzea, relevo plano.

---

Os solos que integram esta associação encontram-se numa proporção estimada de 45 e 35%, respectivamente. Os 20% restantes são ocupados pelas inclusões. Ambos os componentes desta associação ocupam um relevo plano, sendo que o GLEI HÚMICO está em posição mais baixa e de pior drenagem (EMBRAPA, 1998).

Tanto o GLEI POUCO HÚMICO quanto o GLEI HÚMICO englobam variedades de textura argilosa e média, sendo as primeiras as que reúnem melhores condições ao cultivo de arroz irrigado, visto favorecerem a formação da lâmina d'água, com menor consumo desta. Requerem, no entanto, além dos trabalhos de drenagem e sistematização do terreno, do emprego de corretivos e fertilizantes. As variedades de textura média, já se prestam mais ao estabelecimento de pastagens, principalmente a da classe GLEI POUCO HÚMICO, com drenagem pouco menos impedida. Estes solos, tanto os de textura argilosa, além do arroz irrigado e pastagem, estão sendo utilizados com hortaliças, cana-de-açúcar e milho (EMBRAPA, 1998).

## NEOSSOLOS

Solos constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso (menos de 30cm de espessura), sem apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e satisfazendo os seguintes requisitos:

- Ausência de horizonte GLEI, exceto no caso de solos com textura areia ou areia franca, dentro de 50cm da superfície do solo, ou entre 50cm e 120cm de profundidade, se os horizontes sobrejacentes apresentarem mosqueados de redução em quantidade abundante;
- Ausência de horizonte vértico imediatamente abaixo de horizonte A;
- Ausência de horizonte plíntico dentro de 40cm, ou dentro de 200cm da superfície se imediatamente abaixo de horizontes A, E ou precedidos de horizontes de coloração pálida, variegada ou com mosqueados em quantidade abundante, com uma ou mais das seguintes cores:
  - Matiz 2,5Y ou 5Y; ou

---

• Matizes 10 YR a 7,5 YR com cromas baixos, normalmente iguais ou inferiores a 4, podendo atingir 6, no caso de matiz 10 YR;

- Ausência de horizonte A chernozêmico conjugado a horizonte cálcico ou horizonte C carbonático.

Congregam solos rasos, NEOSSOLOS Litólicos; ou profundos e arenosos, NEOSSOLOS Quartzarênicos; ou profundos e arenosos com presença considerável de minerais primários de fácil intemperização, NEOSSOLOS Regolíticos; ou ainda, solos constituídos por sucessão de camadas de natureza aluvionar, sem relação pedogenética entre si, NEOSSOLOS Flúvicos.

Boa parte dos NEOSSOLOS ocorre em praticamente todas as regiões do País, embora sem constituir representatividade espacial expressiva, ou seja, ocorrem de forma dispersa em ambientes específicos, como é o caso das planícies à margem de rios e córregos (NEOSSOLOS Flúvicos) e nos relevos muito acidentados de morrarias e serras (NEOSSOLOS Litólicos).

Os NEOSSOLOS Quartzarênicos, muito expressivos no Brasil, são comuns na região litorânea e em alguns estados do Nordeste, ocupam também grandes concentrações em alguns estados do Centro-Oeste e Norte, como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins.

Os NEOSSOLOS Regolíticos, por sua vez, são encontrados em alguns pontos da região serrana do Sudeste, e têm maiores concentrações nas zonas do semi-árido Nordestino e no Mato Grosso do Sul.

**AMa4** - Associação AREIAS QUARTZOSAS MARINHAS Álicas e Distróficas A moderado, fase arbustiva e campestre tropical de restinga, relevo praticamente plano e suave ondulado + PODZOL HIDROMÓRFICO Álico A moderado e proeminente, textura arenosa, fase campo tropical de restinga, relevo plano + AREAIS QUARTZOSAS MARINHAS Álicas hidromórficas A proeminente, fase campo tropical de restinga, relevo plano.

Os solos que integram esta associação encontram-se numa proporção estimada de 40, 25 e 25% respectivamente. Os 10% restantes são ocupados pelas inclusões. Enquanto o primeiro componente ocorre segundo uma seqüência de

---

elevações alinhadas de relevo suave ondulado. O segundo situa-se entre essas elevações, em relevo plano, normalmente com drenagem restrita (EMBRAPA, 1998).

Os solos que constituem esta associação são de muito baixa fertilidade natural. Extremamente arenosos e com propriedades físicas adversas ao uso agrícola. Por conseguinte, deveriam ser mantidos com a vegetação natural, preservando-os da ação erosiva dos ventos (EMBRAPA, 1998).

## ORGANOSSOLOS

Constituem solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico proveniente de acumulação de restos vegetais em grau variado de decomposição, em ambientes mal a muito mal drenados ou úmidos de altitude elevada, que ficam saturados com água por poucos dias no período chuvoso.

Têm coloração preta, cinzenta muito escura ou marrom e apresentam elevados teores de carbono orgânico.

Quando não drenados artificialmente, apresentam-se saturados com água pela maior parte do tempo e têm ocorrência em regiões baixas ou alagadas, geralmente planícies de inundação de rios e córregos e áreas deprimidas.

São solos que têm elevados teores de água em sua constituição, o que dificulta muito o seu manejo para exploração agrícola. Em alguns locais são explorados com horticultura.

**HOa4** - ORGANOSSOLO Horizonte H ou O hístico numa proporção estimada de 50 e 40% respectivamente. Os 10% restantes são ocupados pelas inclusões. O primeiro componente ocupa geralmente as partes côncavas de um relevo plano, e o segundo componente está localizado em áreas adjacentes ligeiramente mais elevadas (EMBRAPA, 1998).

As restrições ao uso agrícola destes solos são tanto de ordem química quanto física. Com relação as primeiras pode-se dizer que ambos os componentes da associação apresentam deficiência química além de teores elevados de alumínio trocável necessitando, por conseguinte, de aplicações maciças de fertilizantes e corretivos.

---

As limitações de natureza física, por sua vez, decorrem do excesso de umidade no solo, inibindo o desenvolvimento radicular pela falta de aeração e restringindo o uso de máquinas agrícolas, pela baixa capacidade de suporte e pela aderência do solo às máquinas e implementos agrícolas (Glei Húmico). Para se tornarem em condições de uso, necessitam de drenagem, de fertilização e de calagem. E, se utilizados, necessitam também de um manejo adequado da água no sentido de evitar problemas relacionados com a subsidência e com a dessecação irreversível da camada superficial (Orgânico) (EMBRAPA, 1998).

## AFLORAMENTO ROCHOSO

Integra unidades cartográficas por tipos de terrenos, não por solos propriamente ditos. Apresentam-se como exposições de rochas do embasamento, quer na forma de afloramentos rochosos, como lajedos, como camadas muito delgadas de solo sobre rochas ou, ainda, como ocorrência significativa de boulders com diâmetro médio maior que 100 cm. A ocorrência desses afloramentos de rocha está normalmente relacionada a superfícies de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, tais como maciços montanhosos (EMBRAPA, 1998).

## DUNAS

Integra unidades cartográficas por tipos de terrenos, não por solos propriamente ditos. Corresponde a extensos campos de dunas e praias encontradas na faixa costeira e em torno de algumas lagoas e lagunas, que têm como principal agente de formação o vento (EMBRAPA, 1998).

A ação do vento dificulta a fixação da vegetação, sendo possível distinguir na orla marítima, que corresponde à praia arenosa sob ação da água salgada, plantas halófitas constituindo uma flora paupérrima (EMBRAPA, 1998).

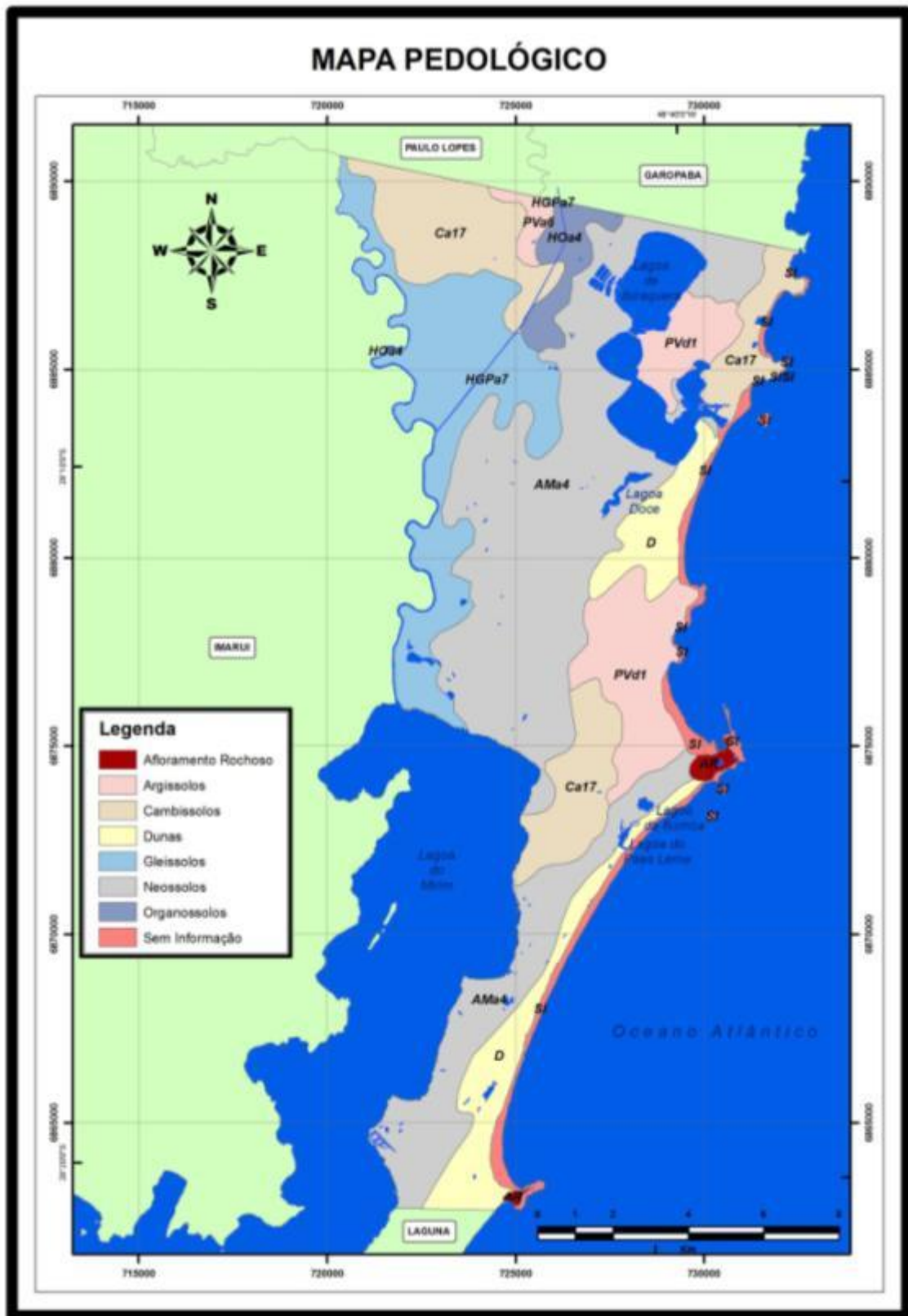


Figura 10: Mapa pedológico. Fonte: EPAGRI, 2002

#### 4.4.7 Uso atual do solo

Para a elaboração do estudo do uso e ocupação do solo do município de Imbituba, foi utilizado imagens de satélite de 2009, e através de uma classificação supervisionada, foi elaborado o mapa, classificando o uso do solo em 12 classes (ver figura 11).

A partir desta classificação foi calculado as áreas de cada classe onde obteve-se:

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO		
Classe	Área (km <sup>2</sup> )	%
Urbanizada	33,91	18,11
Dunas	8,46	4,52
Afloramento rochoso	0,32	0,17
Solo exposto	1,81	0,97
Cultura	22,38	11,95
Massa d'água	39,10	20,88
Pastagem	42,49	22,69
Vegetação primária	0,69	0,37
Vegetação secundária (Estagio inicial, médio e avançado de regeneração)	35,90	19,17
Reflorestamento	1,60	0,86
Banhado	0,60	0,32
<b>Total</b>	<b>187,26</b>	<b>100</b>

Tabela 04: Valores das áreas das classes de uso e ocupação do solo.

A área urbanizada está localizada, em sua maior parte, no leste do município, tendo a BR-101 como uma espécie de divisor, onde a oeste estaria a maior parte das áreas com vegetação e das culturas.

A urbanização se apresenta bastante fragmentada no território do município, constituindo núcleos, alguns maiores como ao norte, na região de entorno da Lagoa de Ibiraquera ou na região central, entre a área do porto, passando pelas Lagos da Bomba e Paes Leme até a Lagoa do Mirim. Outros núcleos menores se apresentam

---

espalhados pelo município, geralmente próximo a BR-101 ou nas regiões de entorno da Lagoa do Mirim ou próximo as praias.

Um dos motivos para nesta fragmentação da área urbana decorre do fato de que mais de 20% da área do município está sob corpos d'água e mais de 4% composto por dunas fixas e semi-fixas, fornecendo restrições na área de expansão urbana.

A região litorânea é a mais dinâmica dos ambientes presentes no município, pois se encontra mais exposto e susceptível às alterações ocasionadas pela dinâmica costeira. Seu terreno arenoso facilita a infiltração de esgotamento sanitário, levando à contaminação dos aquíferos costeiros. Portanto, é um ambiente impróprio à ocupação. No entanto, observa-se uma área bastante urbanizada nas praias do município, principalmente na praia do Rosa e de Ibiraquera.

Nas regiões de entorno das lagoas, o lençol freático tende a se apresentar muito próximo à superfície. Desta forma a ocupação nestes locais provoca a contaminação do lençol freático e das lagoas, nos locais não há rede de esgotamento sanitário.

Na faixa oeste do município encontram-se as áreas de agricultura, sendo a principal cultura o arroz. A rizicultura se espalha pelas planícies de inundação dos rios D'Una e Araçatuba.

Em menores proporções também são feitos cultivos de banana, laranja, cana-de-açúcar, milho e mandioca, com a produção de farinha através de engenhos. As atividades agropecuárias são pouco representativas no município.

As áreas classificadas como pastagens representam áreas onde a vegetação original foi removida para dar lugar a pastagem ou provavelmente à exploração imobiliária, com o surgimento de novos loteamentos.

A área com vegetação primária é significativamente restrita, principalmente devido ao histórico do município, com a exploração agrícola e atualmente pela exploração imobiliária. Entretanto, 19% da área municipal é ocupada por vegetação secundária, nos três níveis de regeneração (inicial, médio e avançado), conforme define a Resolução CONAMA nº4 de 4 de maio de 1994.



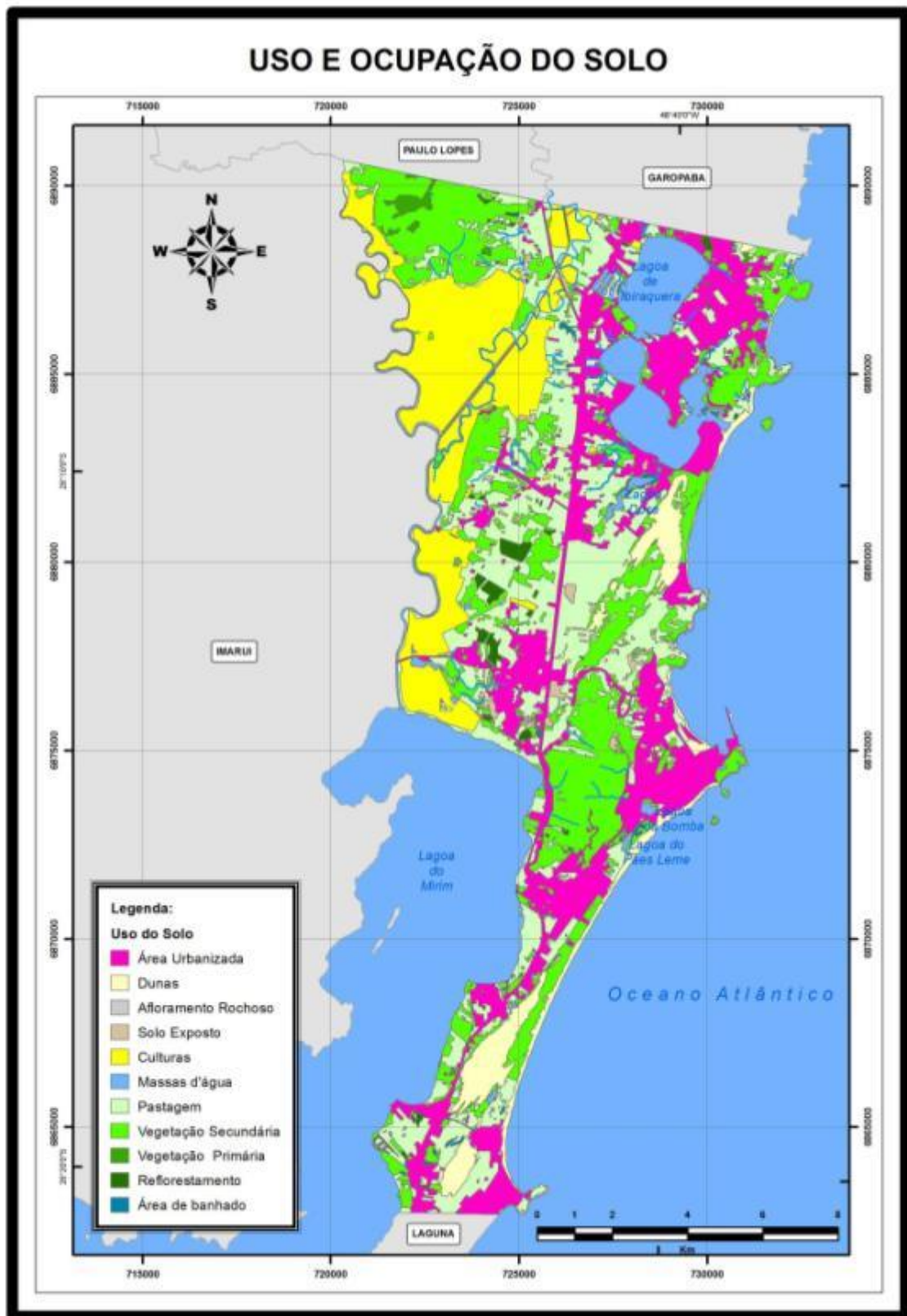


Figura 11: Mapa de uso e ocupação do solo.

---

---

## 4.4.8 Áreas de Preservação Ambientais

---

### 4.4.8.1 Áreas de Preservação Permanente (APP)

---

Conforme a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 303, de 20 de março de 2002 que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente resolve no artigo nº 3 situar as Áreas de Preservação Permanente:

*i* - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;

*ii* - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

*iii* - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

- a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
- b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;

*iv* - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

---

v - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

vi - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;

vii - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;

viii - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;

ix - nas restingas:

a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;

b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;

x - em manguezal, em toda a sua extensão;

xi - em duna;

xii - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, à critério do órgão ambiental competente;

xiii - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;

xiv - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;

xv - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

**Parágrafo único.** Na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas,

---

delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, aplicando-se o que segue:

*i* - agrupam-se os morros ou montanhas cuja proximidade seja de até quinhentos metros entre seus topos;

*ii* - identifica-se o menor morro ou montanha;

*iii* - traça-se uma linha na curva de nível correspondente a dois terços deste; e

*iv* - considera-se de preservação permanente toda a área acima deste nível.

De acordo com o Art. 195 da Lei Orgânica do município, de 21 junho de 1990, o município criará, na forma da Lei, áreas de preservação permanentes, observadas as legislações Federal e Estadual pertinentes, e defini:

§ 1º - Áreas de preservação permanentes são aquelas necessárias à preservação de recursos e das paisagens naturais e à salva-guarda do equilíbrio ecológico, compreendendo:

*i* - topos de morro e linhas de cumeada, considerando como área delimitada a partir de curva de nível correspondente a um terço da altura mínima da elevação em relação à base;

*ii* - mangues e suas áreas de estabilização;

*iii* - dunas móveis, fixas e semi-fixas;

*iv* - mananciais, considerados como bacia de drenagem contribuinte, desde as nascentes até as áreas de captação d'água para abastecimento;

*v* - faixa marginal de 33,00 m. (trinta e três metros) ao longo dos cursos d'águas, com influência da maré;

*vi* - faixa marginal de 33,00 m. (trinta e três metros) ao longo das lagoas e reservatórios d'água situados na zona urbana, e de 50,00 m. (cinquenta metros) para os situados na zona rural;

*vii* - fundos de vale e suas faixas sanitárias, conforme a exigência da legislação de parcelamento do solo;

*viii* - praias, costões, promontórios, tómbolos, restingas e ilhas;

- 
- ix* - áreas onde as condições geológicas desaconselham a ocupação;
- x* - pousos de aves de arribação protegidos por acordos internacionais assinados pelo Brasil;
- xi* - áreas de vegetação nativa original ou em estágios médios e avançados de regeneração;
- xii* - áreas dos parques florestais e das demais reservas ecológicas;
- xiii* - as áreas de interesse arqueológico, histórico, científico, paisagístico e cultural;
- xiv* - os sambaquis;
- xv* - encostas com declividade igual ou superior a 57,7% (cinquenta e sete e sete décimo por cento);
- xvi* - as áreas sujeitas a erosão, deslizamentos e inundação periódicas;
- xvii* - os estuários, lagos, lagoas, lagoas, lagoas, restingas e as áreas estuarinas e baías em seus diversos estágios de evolução;
- xviii* - as áreas que abriguem exemplares raros ou ameaçados de extinção, vulneráveis e poucos conhecidos da fauna e flora silvestre, bem como, aquelas que servem como local de pouso, alimentação e reprodução;
- xix* - as nascentes e as faixas de proteção de águas superficiais.

§ 2º - São consideradas, ainda, áreas de preservação permanente as florestas e bosques, de propriedade particular, quando indivisos com parques e reservas florestais, ou com quaisquer áreas de vegetação consideradas de preservação permanente.

Conforme definido no Art. 197, as áreas de preservação permanente de Imbituba são:

- i* - as faixas de marinha e seus acréscidos, de todas as praias e lagoas do Município;
- ii* - Lagoa do Meio;
- iii* - Lagoa do Perí;
- iv* - Lagoa Doce;
- v* - Lagoa do Paes Leme;
- vi* - Lagoa da Bomba;

---

*vii* - Lagoa do Píala;

*viii* - Lagoa do Timbé;

*ix* - Lagoa do Mirim;

*x* - todos os Sambaquis e Manguezais existentes no Município;

*xi* - restinga da Lagoa do Paes Leme;

*xii* - Lagoa de Ibiraquera.

No Art. 198 define como áreas de relevante interesse ecológico, aquelas cuja utilização dependerá de prévia autorização dos órgãos ambientais competentes e homologação da Câmara de Vereadores, preservados seus atributos essenciais. No município estas áreas são:

*i* - Praia do Rosa;

*ii* - Praia Vermelha;

*iii* - Praia do Podo Novo;

*iv* - Praia do Luz,

*v* - Ponta do Podo Novo;

*vi* - Morro da Ibiraquera;

*vii* - Ilha do Batuta;

*viii* - Dunas da Ribanceira;

*ix* - Ponta da Careca do Velho;

*x* - Ponta do Catalão;

*xi* - Ponta do Cravo

*xii* - Ponta da Ribanceira;

*xiii* - Ilha Santana de Dentro;

*xiv* - Ilha Santana de Fora;

*xv* - Morro do Mirim;

*xvi* - Dunas de Itapirubá;

- 
- xvii - Ponta de Itapirubá;
- xviii - Dunas de Roça Grande;
- xix - Dunas de Guaiúba;
- xx - Ponta da Guaiúba;
- xxi- Praia d'água.

#### 4.4.8.2 Áreas de Proteção Ambiental (APA)

---

##### **APA Baleia Franca**

Esta área de 156.100 hectares abrange a zona costeira sul e centro-sul de Santa Catarina e foi decretada no ano de 2000, com intuito de assegurar que as baleias francas possam reproduzir-se e conservar-se.

Imbituba situa-se no centro da Área de Proteção ambiental (APA) da Baleia Franca. O município cedeu ao IBAMA a estrutura necessária para instalação da gerência da APA e colaborou para a criação do Centro Nacional de Conservação da Baleia Franca, na Praia de Itapirubá, além de transformar o barracão que abrigou a última armação baleeira do país (onde a gordura da baleia era processada) no Museu da Baleia.

De acordo com o monitoramento sistemático realizado pelo Projeto Baleia Franca ao longo de 25 anos, a enseada da Ribanceira/Ibiraquera vem representando nos últimos anos a área de maior concentração de baleias francas no Brasil, sendo frequentada principalmente por pares de fêmea/filhote, indicando a relevância desta enseada para a reprodução da espécie, apontando a importância da continuidade de estudos nesta região (QUITO *et. al*, 2008).

As Baleias Francas visitam o litoral catarinense entre julho e novembro sendo um dos maiores atrativos turísticos da região, porém, ainda pouco explorado. As Figuras 13a e 13b mostram as Baleias Francas em Imbituba.



Figura 12: Mapa da APABF. Fonte: Imbituba, 2010.



Figuras 13a e 13b: Baleias Francas em Imbituba, SC Fonte: <http://verdefato.blogspot.com/2009/06/imbituba-baleia-franca-rosa-sc-whale.html>

O município também é sede de duas importantes entidades de defesa e recuperação da população mundial de baleias francas - o Projeto Baleia Franca e o Instituto Baleia Franca.



---

#### 4.4.9 Áreas sujeitas a inundação e enchentes

---

A partir de dados altimétricos obtidos nas cartas do IBGE (1:50.000), utilizando técnicas de geoprocessamento, obteve-se o Modelo Numérico do Terreno (MNT), a partir do qual originou o mapa de acumulação de drenagem natural.

Esse mapa demonstra algumas regiões onde ocorrem acumulações de água, decorrentes da drenagem natural do terreno do município de Imbituba. Apesar da baixa resolução espacial dos dados brutos utilizados na produção do mapa, o resultado final mostra a existência de algumas áreas críticas, propensas a ocorrência de enchentes naturalmente (áreas em marrom escuro).

Algumas dessas regiões estão sendo utilizadas para o desenvolvimento agrícola, rizicultura, em especial na Penha, contudo, outras áreas estão sendo utilizadas para ocupação e expansão urbana. Este fato agrava o perigo de ocorrência de enchentes, pois nestas naturalmente críticas, passam a ocorrer maior desmatamento e impermeabilização do solo.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados, utilizando dados mais recentes e precisos, a fim de delimitar, com maior exatidão, as áreas de risco a enchentes.

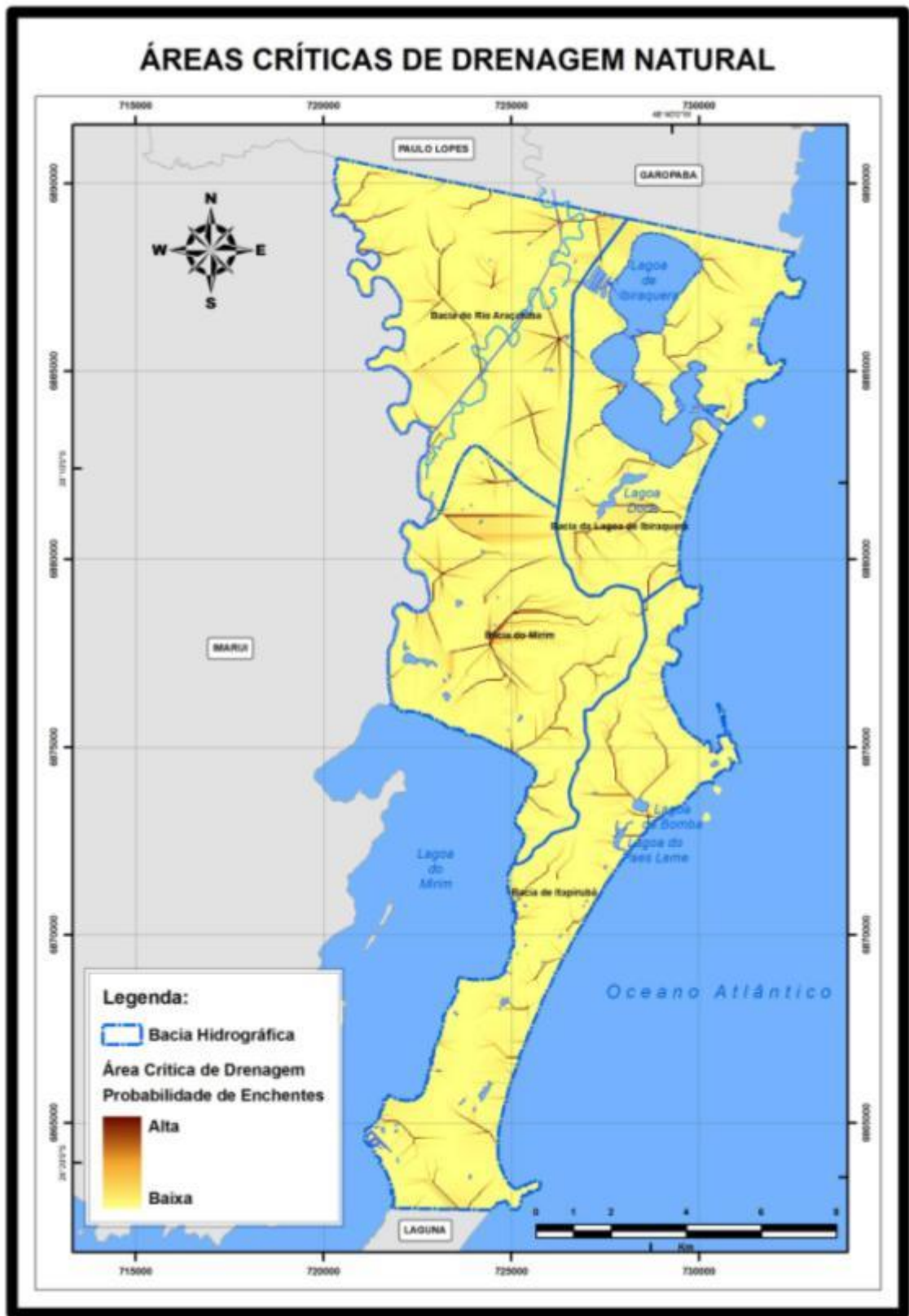
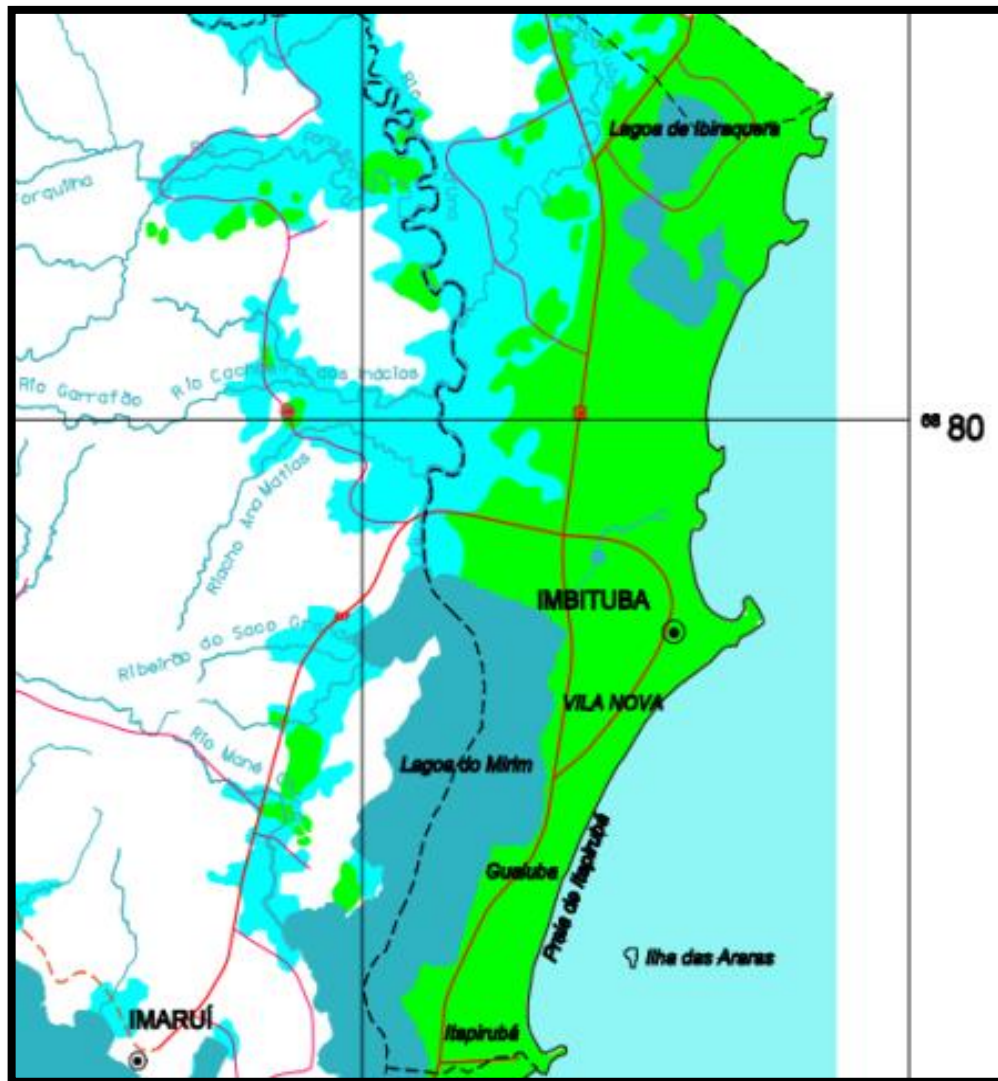


Figura 14: Mapa de zonas críticas de acumulação de águas pluviais.

A Figura 15 apresenta as planícies de inundação segundo o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.



**LEGENDA**

- Pfd - Planície fluvial delta lagunar
- Pfl - Planície fluvial
- Pm - Planície marinha
- Lâmina d'água

Figura 15: Planícies de Inundação. Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

Atualmente, assuntos relacionados aos impactos causados por uma possível mudanças climática global, sobre o cotidiano da população mundial, vem despertando profundo interesse nos mais variados setores da sociedade. Este forte interesse teve sua origem na preocupação da elevação do nível dos mares e no aumento dos riscos de inundação das áreas costeiras. Contudo, esses riscos dependem muito mais das mudanças nas marés e nos regimes de ondas, característicos da costa, do que exatamente do aumento do nível médio dos mares em si.

O IBGE monitora o nível do mar, com o intuito de suprir as necessidades da geodésia nacional, porque, desde 1968, após o encerramento das atividades maregráficas do IAGS (*Inter-American Geodetic Survey*) no Brasil, não havia instituição que desse continuidade à atividade.

O instituto operou uma estação maregráfica, implantada pela Coppe/UFRJ (Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro) no bairro de Copacabana (RJ), entre abril de 1993 e março de 1994. Desde então, as demais estações da RMPG ao longo da costa brasileira vêm sendo implantadas gradativamente.

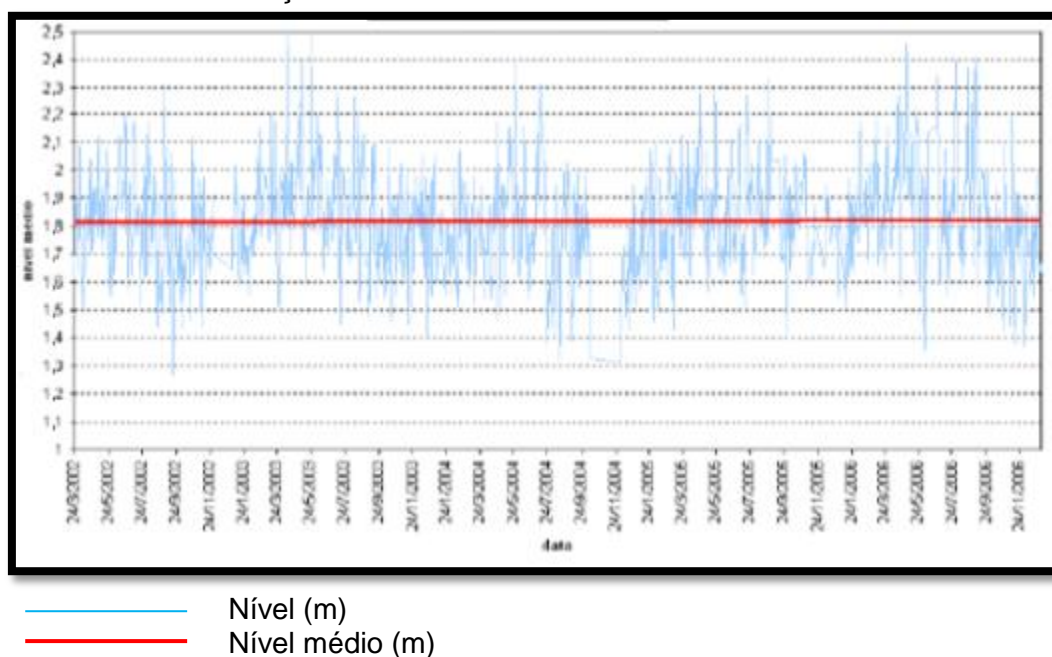
As estações de Macaé e Imbituba possuem cinco anos de registros maregráficos armazenados simultâneos, por isso foram escolhidas para um estudo preliminar do nível das marés, realizado pelo próprio IBGE. Ambas medem a “maré observada”, ou seja, o nível do mar, o que corresponderia a uma informação “bruta”, com todas as influências meteo-oceanográficas (variações da crosta terrestre, acomodações de camadas dos terrenos, alterações meteorológicas, astronômicas etc.). Os resultados para elevação das marés observadas são as médias simples, que eliminam os efeitos sazonais, apresentados no gráfico a seguir.

Em Imbituba (SC), evidenciou-se uma tendência de elevação anual de aproximadamente 2,5 mm, considerando que, para o período entre dezembro de 2002 e dezembro de 2006 como um todo, foi registrado um aumento médio de 1 cm. A região é muito suscetível a frentes frias, onde os registros de marés são fortemente influenciados pelas condições meteorológicas.

Esse resultado é coerente com o estudo realizado pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) para a mesma região entre 1997 e 2006, o qual apresentou uma tendência anual de 2,0 mm. Durante esse período, a UFPR efetuou três campanhas – em 1997, 2000 e 2005 – de monitoramento da variação vertical crostal com GPS, obtendo um valor da ordem de -0,8 mm/ano. Se considerarmos a influência dessa variação para os registros do marégrafo, chegaremos a uma tendência de elevação anual de 1,2 mm.

Os estudos que vêm sendo divulgados, em caráter global sobre a tendência de elevação do nível dos mares apontam valores anuais em torno de 1 a 2 mm, logo os dados levantados em Imbituba ficaram bem próximos do previsto. O gráfico gerado não apresentou nenhuma situação anômala (de grande discrepância), o que não significa, entretanto, que não haja necessidade de mais estudos ou da complementação das condições de controle da estação.

Evolução do Nível do Mar em Imbituba - 2002/2006



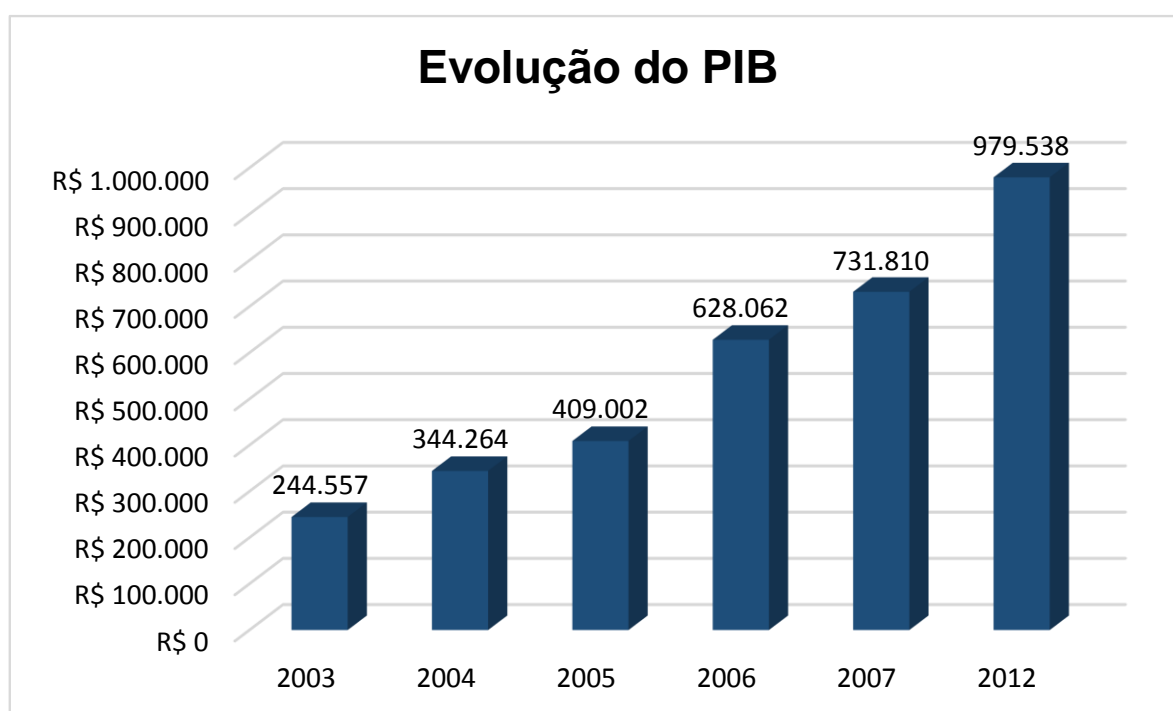
**Gráfico 01:** Evolução do nível do mar em Imbituba. **Fonte:** IBGE, 2010.

## 4.5. Indicadores Econômicos

Os indicadores econômicos relacionados com o crescimento populacional contribuem como base de informações na elaboração dos cenários futuros a fim de definir a capacidade de o município universalizar os serviços de saneamento básico.

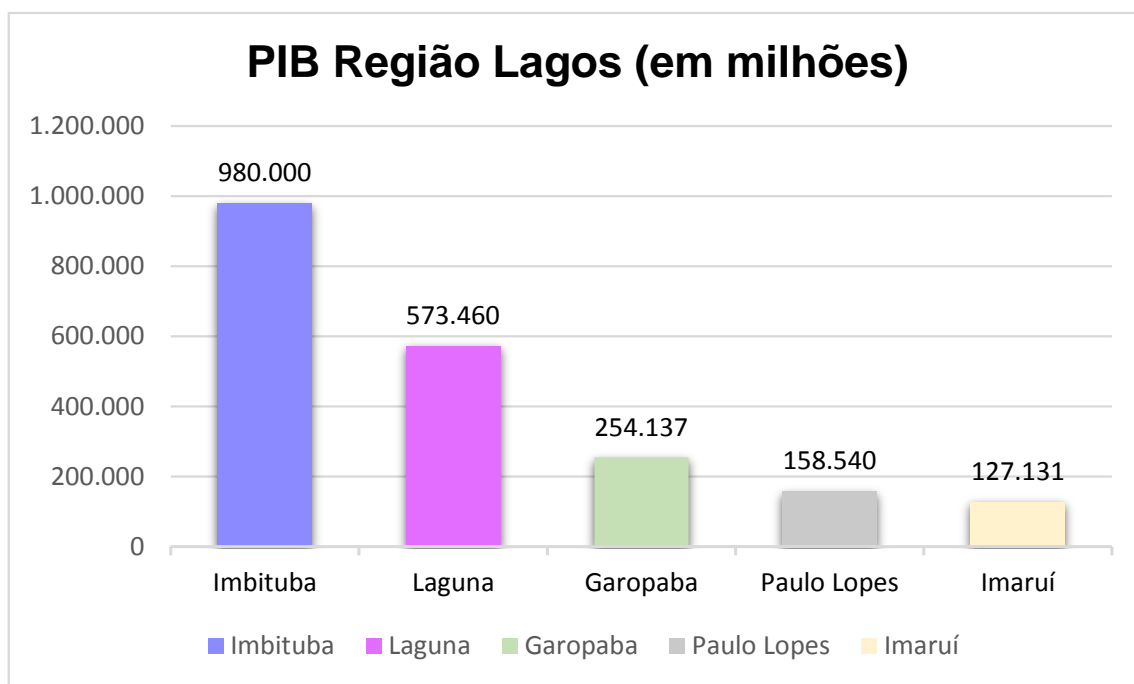
### 4.5.1 Produto Interno Bruto PIB e PIB *Per Capita*

O PIB representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos em certa região, durante um período determinado. É um dos indicativos mais utilizados na macroeconomia para mensurar a atividade econômica de uma região. O gráfico a seguir apresenta a evolução do PIB de Imbituba entre os anos de 2003 e 2012.



**Gráfico 02:** Evolução do PIB do município de Imbituba entre os anos de 2003 e 2012. **Fonte:** IBGE, 2012.

Percebe-se a evolução de aproximadamente 239 % entre 2005 e 2012 do PIB de Imbituba. O gráfico a seguir, apresenta o comparativo do PIB dos municípios que compõem a região dos lagos.



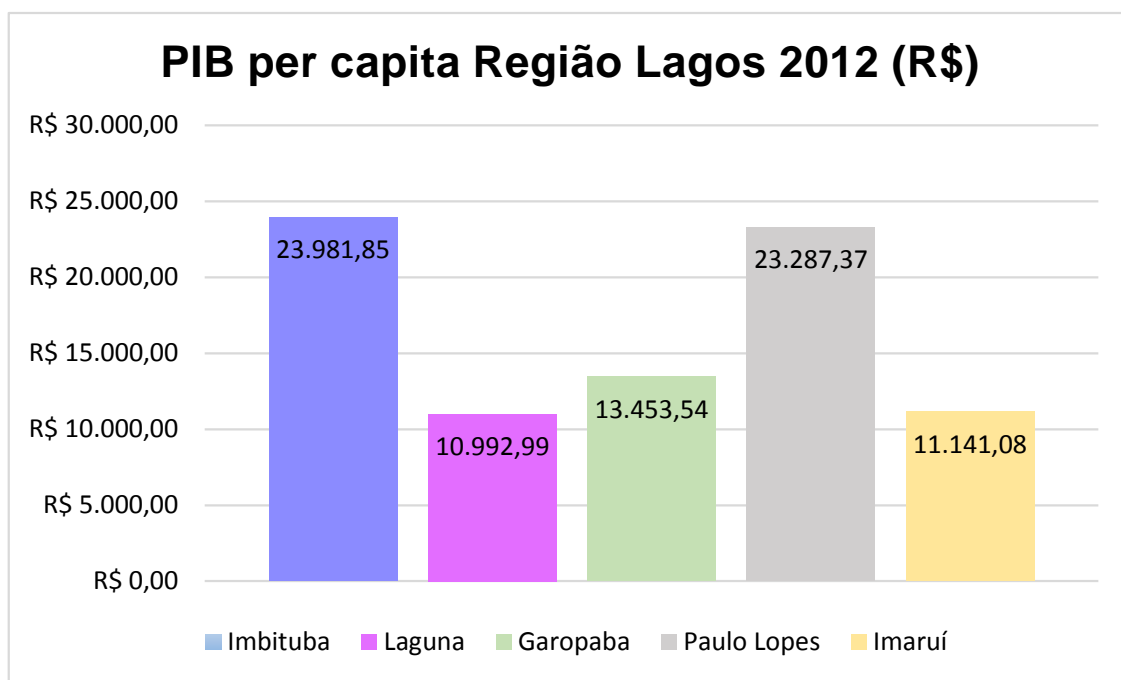
**Gráfico 03:** PIB dos municípios da região dos Lagos. Fonte: IBGE, 2012.

O PIB *per capita* é um indicador que ajuda, a saber, o grau de desenvolvimento do município, resultante da divisão do Produto Interno Bruto pelo número de habitantes.

Tabela 14: Valores dos PIBs Per Capita de Imbituba						
PIB	ANO					
	2003	2004	2005	2006	2007	2012
Per capita (R\$)	6.503	9.026	10.540	16.015	20.198	23.982

**Tabela 05:** Valores dos PIBs Per Capita de Imbituba. Fonte: IBGE, 2012.

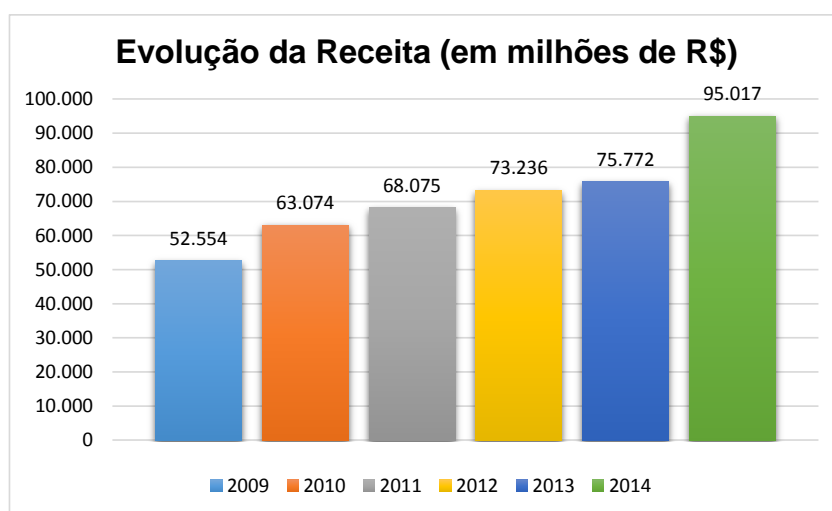
O PIB *per capita* de Imbituba obteve um crescimento acumulado no período analisado de mais de 227%, com destaque para a rápida evolução entre 2005 e 2012. O gráfico a seguir apresenta o comparativo entre os municípios da Região do Lagos em relação ao PIB *per capita* no ano de 2012.



**Gráfico 04:** PIB per capita dos município da região dos lagos para o ano de 2012. **Fonte:** IBGE, 2012.

#### 4.5.2 Evolução das Receitas

As receitas do município são compostas por transferências correntes da União e Estado mais as receitas de tributos e outras fontes de arrecadação municipal. O gráfico a seguir apresenta a evolução da receita do município entre os anos de 2009 e 2014.



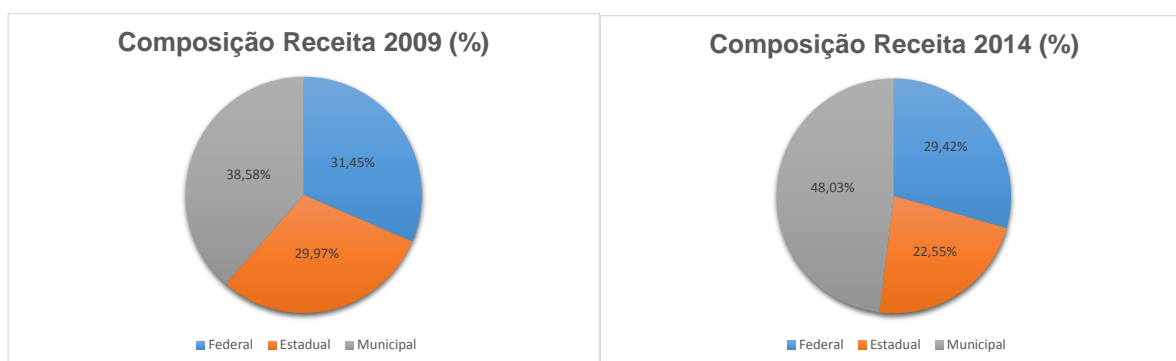
**Gráfico 05:** Evolução da Receita de Imbituba. **Fonte:** Secretaria Municipal da Fazenda - Portal da Transparência – [www.imbituba.sc.gov.br](http://www.imbituba.sc.gov.br)



### 4.5.3 Composição das Receitas

As receitas do município podem ser divididas em transferências federais, estaduais (receita de transferência) e arrecadação municipal (receita tributária).

A boa participação da receita oriunda da arrecadação direta do município, como o caso do IPTU, ISS, Taxas, entre outros, expressa uma liberdade maior de investimentos pelo o ente, por não ficar na eminente dependência da transferência de recursos externa, entende-se Estado e União. Os gráficos abaixo apresentam a divisão das receitas de Imbituba nos anos de 2009 e 2014 em recursos federais, estaduais e municipais.



**Gráfico 06a e 06b:** Composição da Receita Municipal para os anos de 2009 e 2014 **Fonte:** Secretaria Municipal da Fazenda - Portal da Transparência – [www.imbituba.sc.gov.br](http://www.imbituba.sc.gov.br)

### 4.5.4 Arrecadação do IPTU

O artigo 246 da Lei Complementar Municipal nº 3.019/2006 de 2006 que “Institui o Código Tributário do Município de Imbituba e dá outras providências” define que o imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana - IPTU tem como fato gerador a propriedade, o domínio útil ou a posse de imóvel por natureza ou por acessão física, como definido na lei civil, localizado na zona urbana do Município. Para os efeitos deste imposto, entende-se como zona urbana a definida em Lei Municipal, observado o requisito mínimo da existência de melhoramentos indicados em pelo menos dois dos incisos seguintes, construídos ou mantidos pelo Poder Público:

*i* – meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais;

*ii* – abastecimento de água;

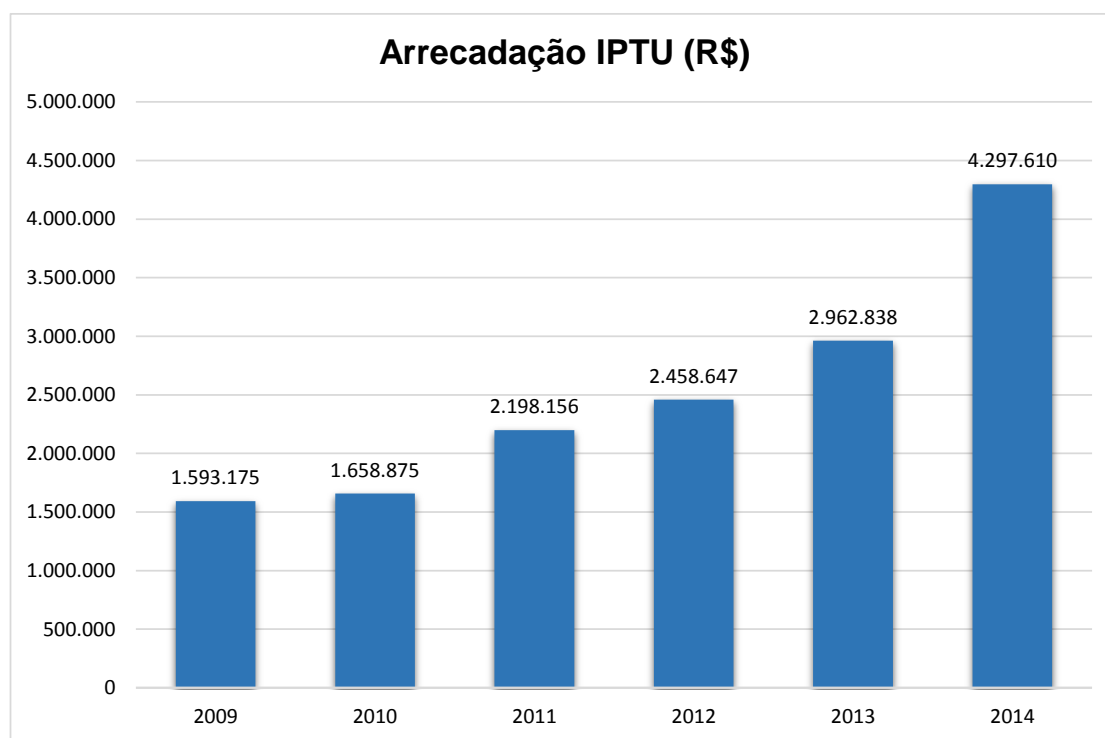
*iii* – sistema de esgotos sanitários;

*iv* – rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar;

*v* – escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de três quilômetros do imóvel considerado.

Nota-se que para definição da cobrança do IPTU das cinco estruturas indicadas, três são de saneamento básico.

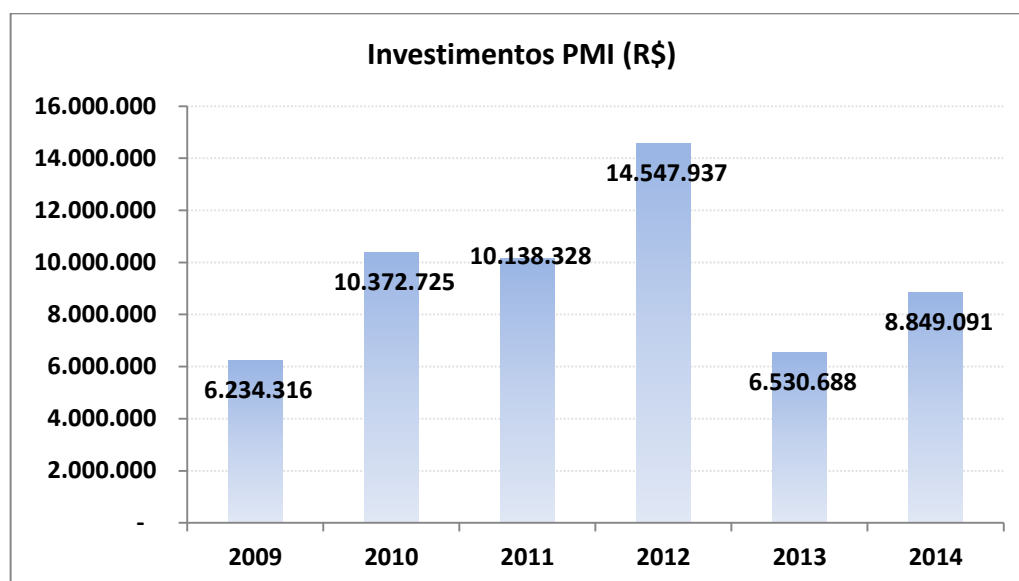
O gráfico a seguir, apresenta a evolução da arrecadação por IPTU no período de 2009 até o ano de 2014.



**Gráfico 07:** Evolução da arrecadação do IPTU entre os anos de 2009 e 2012. **Fonte:** Portal da Transparência – [www.imbituba.sc.gov.br](http://www.imbituba.sc.gov.br)

#### 4.5.5 Investimentos PMI

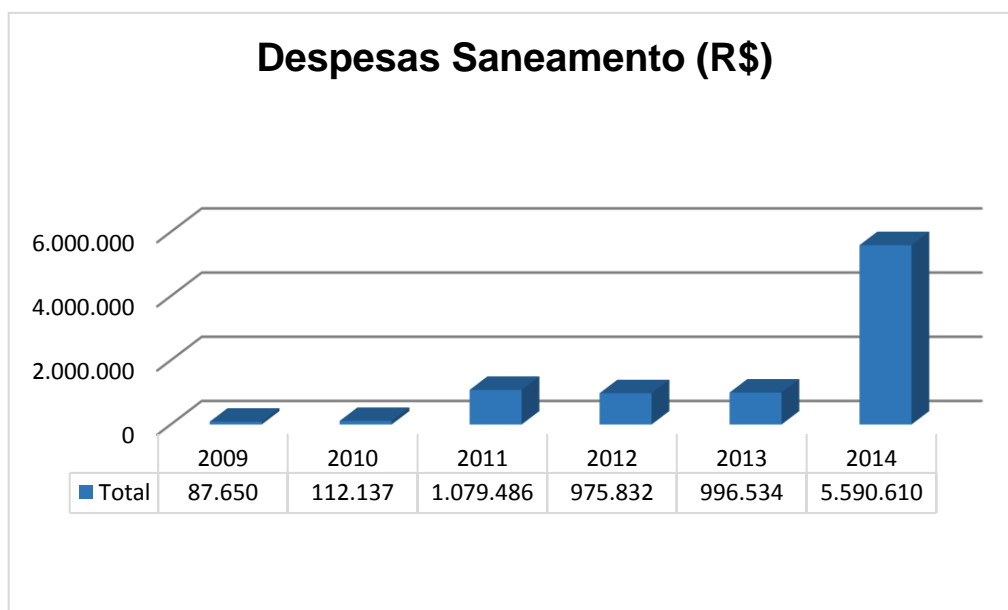
Decorrente do aumento da arrecadação municipal, os investimentos da PMI vêm aumentando consideravelmente. O gráfico abaixo apresenta o gráfico da evolução de investimentos da PMI entre o ano de 2009 e 2014.



**Gráfico 08:** Evolução dos Investimentos da Prefeitura Municipal de Imbituba. **Fonte:** Secretaria Municipal da Fazenda.

#### 4.5.6 Finanças Municipais em Saneamento Básico

São apresentados neste item os gastos em saneamento executados pelo município de Imbituba, tendo como fonte de dados “Despesa por Função” do programa e-Sfinge do Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina – TCE/SC e o Portal da Transparência do Município. Como em alguns casos os gastos, por exemplo, com drenagens de vias são computados no item urbanismo, se faz necessário uma análise crítica dos dados informados.



**Gráfico 09:** Despesas em Saneamento no Município. **Fonte:** Portal da Transparência – [www.imbituba.sc.gov.br](http://www.imbituba.sc.gov.br)

O município desde o ano de 2007 cobra a “Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos”, tendo como determinante no valor a ser cobrado o tamanho da área construída e a frequência de coleta. A Tabela abaixo apresenta os valores lançados e arrecadados nos anos de 2007 a 2014.

Ano	Orçado (R\$)	Arrecadado (R\$)	% Realizado
2007	-	343.134	-
2008	40.230	416.518	1.035,34
2009	536.572	458.184	85,39
2010	487.500	480.339	98,53
2011	571.123	538.749	94,33
2012	603.375	595.196	98,64
2013	650.000	973.852	149,82
2014	695.500	1.086.373	156,20

**Tabela 06:** Receitas da PMI com Serviços de Limpeza Pública Portal da Transparência – [www.imbituba.sc.gov.br](http://www.imbituba.sc.gov.br)

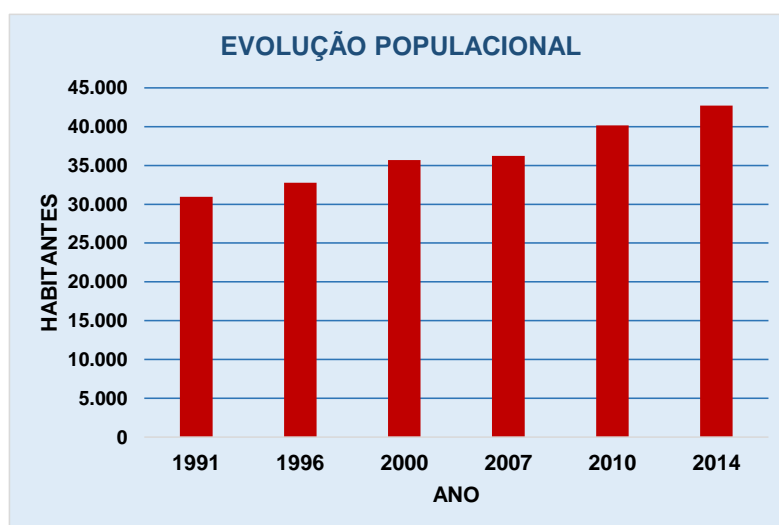
## 4.6. Indicadores Sociais

### 4.6.1 Demografia

#### 4.6.1.1 Evolução da População

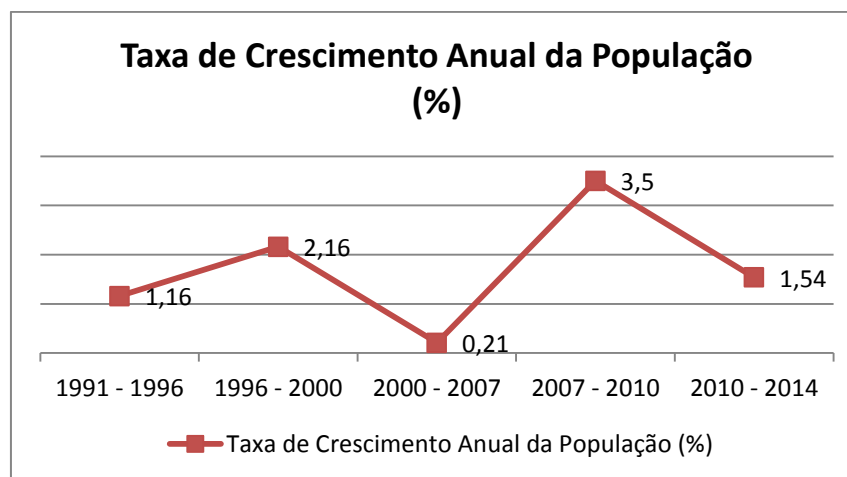
Para a avaliação da dinâmica demográfica do Município de Imbituba foram levados em consideração os dados do IBGE referentes ao Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1999, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010.

De acordo com o Censo Demográfico 2010 do IBGE, a população totalmente urbana estimada para o Município de Imbituba era de 40.170 habitantes. O IBGE também projetou, para meados de 2014, uma população estimada em 42.708 habitantes, resultando na evolução de crescimento demonstrada no gráfico a seguir.



**Gráfico 10:** Evolução do crescimento populacional do município de Imbituba. **Fonte:** IBGE, 2014.

No Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba (PDDSI) (PMI), não há nenhuma área considerada rural, apenas algumas unidades territoriais consideradas rururbanas. A evolução das taxas de crescimento populacional anual de Imbituba, com base nos dados do IBGE, é demonstrada a seguir.



**Gráfico 11:** Taxa de crescimento anual da população. Fonte: IBGE, 2014.

#### 4.6.1.2 Taxas de Crescimento Populacional

Entre os anos de 2000 e 2014 a taxa de crescimento populacional anual de Imbituba foi de apenas 0,22%, 3,6% e 1,54% nos anos de 2007, 2010 e 2014 (IBGE, 2014).

#### 4.6.2 Infraestrutura

A seguir são apresentadas as principais características dos sistemas rodoviários, ferroviários e marítimo do município:

*i* – RODOVIÁRIO (BR 101):

a) Trevo da Araçatuba: acesso a região norte do município pela SC 434, bairros de Araçatuba, Campo D’Una e Ibiraquera;

b) Trevo da Nova Brasília: a leste acesso a região central do município pela SC 435. Principal via de acesso a área portuária. A oeste pela rodovia SC 407 acesso aos bairros Nova Brasília, Campestre e município de Imaruí;

c) Trevo da Vila Nova: acesso a região central do município pela Avenida Renato Ramos da Silva, passando pelo bairro Vila Nova;

---

d) Trevo da Boa Vista: acesso a região sul do município pela estrada municipal IMB 457 até o bairro de Itapirubá.

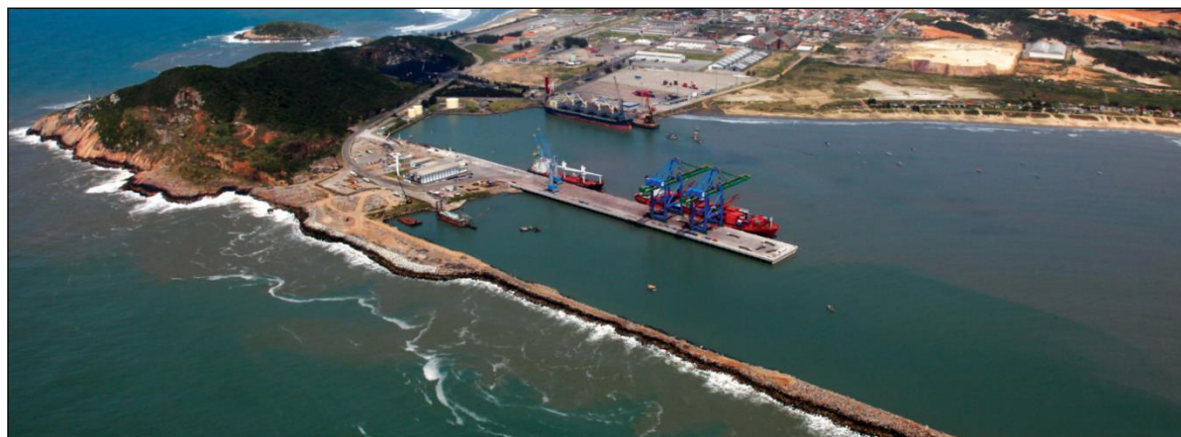
*ii* – FERROVIÁRIO: Estrada de Ferro Tereza Cristina S/A, malha Tereza Cristina, antiga Superintendência Regional Tubarão (SR 9), da Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA). A FTC possui uma linha férrea de 164 Km de extensão, que interliga a região carbonífera de Santa Catarina ao porto de Imbituba, passando pelo município de Capivari de Baixo, onde se situa a usina termelétrica Jorge Lacerda – Tractebel Energia. Suas linhas cortam 12 municípios do Sul do Estado de Santa Catarina, que são: Imbituba, Laguna, Capivari de Baixo, Tubarão, Sangão, Jaguaruna, Içara, Criciúma, Siderópolis, Morro da Fumaça, Urussanga e Forquilha. O sistema é interligado à malha da Ferrovia Litorânea, cujo o término do projeto executivo estava previsto para meados de 2014.

*iii* – MARÍTIMO: O Porto de Imbituba está localizado numa enseada aberta junto à Ponta de Imbituba, no litoral Sul de Santa Catarina, a cerca de 90 km da capital Florianópolis. Localizado em uma enseada aberta, não possui barra de entrada nem canal de acesso. A tranquilidade das águas é obtida por um molhe de abrigo com 845 m de comprimento.

O Porto de Imbituba está conectado à Rodovia BR-101, uma das mais importantes rodovias do país, permitindo o deslocamento acessível a todas as regiões do Brasil e países do Mercosul.

Por mar, está a 286 milhas marítimas do Porto de Santos (SP) e 322 milhas marítimas do Porto do Rio Grande (RS).

O Porto de Imbituba entrou em um novo tempo, sendo atualmente administrado pela SC Participações e Parcerias S.A., após delegação do Governo Federal para o Governo de Santa Catarina. As Figuras 16 apresentam a atual situação do Porto.



**Figura 16:** Vista aérea do Porto.

Com constantes projetos de modernização, o porto garante qualidade às transações de exportadores e importadores. Atualmente movimenta granéis sólidos e líquidos, congelados, contêineres e carga geral, contando com 3 Berços de Atracação. O Canal de Acesso atinge calado de 17,00 m. A Bacia de Evolução possui calado de 15,50 m. A Área Entre Berços alcança calado de 15,50 m e os Berços 1,2 e 3 chegam a calados de 15,50 e 15,00 m. O Porto de Imbituba está apto a atender, principalmente, o escoamento de cargas dos 3 estados da Região Sul, com influência direta em todo o Mercosul.

Além da excelência nas operações, o Porto de Imbituba oferece terminais e vias pavimentadas, equipamentos modernos e armazéns próprios para os diversos tipos de carga. Tem uma área de influência abrangente na movimentação de cargas, com um raio de 500 km do Porto de Santos (SP) e do Porto do Rio Grande (RS), registrando em seu entorno outros grandes portos da região Sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

As cargas predominantes no Porto de Imbituba são: açúcar, arroz, barrilha, bobinas de aço, cargas de projeto, contêineres, coque, clínquer, fertilizantes, grãos agrícolas, hulha betuminosa, produtos congelados sal.

A capacidade atual do porto é de 7,5 milhões de toneladas e 450 mil TEUs. Entretanto o potencial nominal é de 15 milhões de toneladas. A figura 17 apresenta a projeção de ampliação da área portuária.





**Figura 17:** Projeção de Ampliação da Área Portuária.

A Figura 18 apresenta a projeção da duplicação do acesso à área portuária, a localização da ferrovia litorânea e das áreas industriais do município.



**Figura 18:** Projeção Intermodal a ser implantada em Imbituba.

A Secretaria Municipal de Saúde está inserida no contexto Imbitubense desde 1972. No decorrer dessas décadas passou por vários modelos de gestão: a descentralização com a criação do Fundo Municipal de Saúde, Gestão Básica, Gestão Plena, e atualmente com a publicação da Portaria/GM nº 399 de 22 de Fevereiro de 2006, que contempla o Pacto firmado entre os gestores do SUS, em três dimensões: pela Vida, em Defesa do SUS e de Gestão, a Secretaria da Saúde em 12 de outubro de 2007, habitou-se ao Pacto Pela Vida.

O sistema de saúde de Imbituba é abrangido 100 % do território de Imbituba pelo programa de saúde “Estratégia Saúde da Família – ESF”. O ESF um Programa do Governo Federal em parceria com as Prefeituras Municipais. O Programa tem por finalidade a Atenção Básica em Saúde, ou seja, o atendimento primário ao paciente. Na Estratégia Saúde da Família está inserida também a Estratégia Saúde da Família Bucal, chamado ESF/Bucal, que tem por finalidade primeira, o atendimento básico na higiene e saúde dental.

No ESF, atuam os seguintes profissionais: Enfermeiro; Médico; Auxiliar de Enfermagem; Técnico em Enfermagem; Agente Comunitário de Saúde; Cirurgião Dentista; Técnico em Saúde Bucal; Atendente de Consultório Dentário; Motoristas (Visitas domiciliares e transporte de pacientes ao atendimento secundário e terciário); Assistente Social e Psicólogo.

As atribuições comuns a todos os profissionais que integram as equipes envolve: Conhecer a realidade; Identificar os problemas de saúde e situações de risco mais comuns aos quais aquela população está exposta; Participação da comunidade; Valorizar a relação com o usuário e com a família, para a criação de vínculo de confiança, de afeto, de respeito; Realizar visitas domiciliares de acordo com o planejamento; Resolver os problemas de saúde do nível de atenção básica; Garantir acesso à continuidade do tratamento; Prestar assistência integral à população; Coordenar, participar de e/ou organizar grupos de educação para a saúde; Promover ações intersetoriais e parcerias com organizações formais e informais existentes na comunidade para o enfrentamento conjunto dos problemas identificados; Fomentar a participação popular; Incentivar a formação e/ou

---

participação ativa da comunidade nos conselho locais de saúde e no Conselho Municipal de Saúde; Auxiliar na implantação do cartão Nacional de Saúde.

As ações do ESF na comunidade estão ligadas diretamente a qualidade e quantidade dos serviços e/ou obras de saneamento básico. As ACS são fundamentais nos trabalhos de educação em vigilância em saúde e no monitoramento da qualidade do ambiente local. São nas unidades do ESF que a sociedade irá buscar atenção quando sofrer traumas provenientes da falta e/ou má qualidade do saneamento básico.

#### 4.6.3.1 Unidades de Saúde

---

O Sistema de Saúde Municipal dispõe de 24 Unidades Básicas de Saúde com abrangência de todo o território, que atendem a estratégia ESF.

Nestas unidades são oferecidos os seguintes serviços: Preventivo; Teste de Glicose; Vacinação; Odontologia; Curativo e retirada de ponto; Sutura; Verificação de Sinais Vitais; Consultas Médicas e de Enfermagem; Fornecimento de Medicamentos da Farmácia Básica e Hiperdia; Visitas Domiciliares; Nebulização; Parentais (Injeções); Educação em Saúde.

Na área central do município está localizado o Posto de Atendimento Médico Municipal – PAMM, que é a referência no município de Imbituba na assistência secundária em saúde, ou seja, após atendimento em uma Unidade de Saúde do ESF, o paciente poderá ser encaminhado ao PAMM para um atendimento especializado. No Posto de Atendimento Médico Municipal de Imbituba são oferecidos os seguintes serviços: Farmácia Integrada (funciona com a distribuição gratuita de medicamentos); Tratamento Fora do Domicílio (TFD) (consiste na organização de processos para atendimento de pacientes fora do município, caso o mesmo não possa atender a necessidade do paciente); Setor de Transporte (consiste no transporte do paciente para realização de assistência em saúde fora do município); Atendimento Básico (Sutura; Cantoplastia; Drenagem de abscesso; Curativos e retirada de ponto; Nebulização; Parentais; Clínica Geral; Ortopedia; Urologia; Pediatria; Gastroenterologia; Fonoaudiologia; Eletrocardiograma (Telemedicina).

---

A Policlínica Municipal, localizada à Rua Rute da Cruz Seco, no centro da cidade, é o órgão da Secretaria Municipal de Saúde responsável pela prevenção, diagnóstico e controle dos agravos e doenças infecto-contagiosas, bem como local de funcionamento de diversos programas de combate a endemias. Além dos atendimentos imediatos, como a verificação dos sinais vitais, encaminhamentos para atendimento secundário e terciário e a educação em saúde com a distribuição de material educativo, bem como preservativos para prevenir DST's e HIV/AIDS, são realizados os seguintes serviços: Laboratório (Exames de Pacientes Portadores de HIV e AIDS: Carga Viral; CD4 e CD8, Genotipagem para HIV Biologia Molecular. Exames de Pacientes Portadores de Hepatite C: RNA HCV Quantitativo e Qualitativo, Genotipagem para HIV Biologia Molecular. Exames para Gestante: Toxoplasmose; Rubéola; Citomegalovirus. Exames de Doenças Epidemiológicas: Dengue, Chagas, Febre Amarela, Febre Tifóide, Leptospirose, Malária, Rubéola, Sarampo); Programa de Imunização (vacinação realizada para todas as faixas etárias de acordo com o calendário do Programa Nacional de Imunização (PNI) e fornecendo todas as tipologias apresentadas pelo Ministério da Saúde); Programa de Controle a Hanseníase; Programa de Controle Tuberculose; Programa DST/HIV/AIDS; Programa de Vigilância Epidemiológica. Programa de Combate ao *Aedes aegypti*.

No centro do município está localizada também a Vigilância Sanitária Municipal – VISA que em conjunto com a Vigilância Epidemiológica formam o sistema de Vigilância em Saúde de Imbituba.

A Vigilância Sanitária é um conjunto de ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas decorrentes do ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, destaque ao saneamento básico. A VISA é responsável por promover e proteger a saúde e prevenir a doença por meio de estratégias e ações de educação e fiscalização. Algumas das ações da VISA é manter o cadastramento e monitorar o trabalho de: Estabelecimentos de saúde e interesse da saúde; Estações de tratamento de esgoto sanitário; Estações de tratamento de água (sistema de abastecimento); Empresas responsáveis pelo recolhimento e destinação final de resíduos sólidos urbanos, de serviços de saúde e industrial; Empresas de interesse da área de Saúde do Trabalhador; Soluções alternativas de abastecimento de água; Áreas com populações expostas ou sob risco e exposição a solo contaminado.

---

Uma ação importante que é de competência da VISA é o monitoramento da qualidade da água de abastecimento, tendo por referência a Portaria Ministério da Saúde nº 2914/2011. O programa de vigilância da qualidade da água de abastecimento chama-se VIGIÁGUA, apresentado no item 4.6.3.2.1.

O Centro de Especialidades Odontológicas – CEO é um instrumento de atendimento secundário em Saúde Bucal. Em Imbituba, o CEO tem capacidade para realizar tratamentos de periodontia (em gengivas), endodontia (canal), cirurgias orais, prótese total, diagnóstico oral e atendimento de pacientes portadores de necessidades especiais.

O Centro de Atenção Psicossocial – CAPS é um serviço do ministério da saúde em parceria com a secretaria municipal de saúde, voltado ao atendimento de pessoas com transtornos mentais.

O Centro de Referência da Mulher – CEREM é um espaço de articulação política, voltada à promoção da Saúde Integral da Mulher. Pode ser considerado um marco em relação aos outros programas, pois contempla a atenção Secundária e busca novos caminhos, valorizando os ciclos e experiências de vida, respeitando seus direitos, focando seus deveres, contribuindo para a construção, resgate e fortalecimento da cidadania.

Localizado no bairro Paes Leme o Hospital São Camilo (Sociedade da Divina Providência) tem uma estrutura de médio porte. É referência em atenção terciária em Saúde no município de Imbituba, mantido pela Sociedade Beneditina da Providência, pelas esferas do poder público federal, estadual e municipal e pela população usuária através de contribuições e campanhas beneficentes.

---

#### 4.6.3.2 Indicadores Sanitários

---

Indicadores sanitários são informações essenciais para a tomada de decisão em saneamento básico. Para a boa utilização destas informações é necessário interpretar de uma forma sistêmica o que eles realmente descrevem.

Os indicadores dos números de residências sobre o tipo de abastecimento de água, tratamento de água nas residências, destino do esgoto e destino dos resíduos

---

são extraídos do Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB para o ano de 2015.

#### 4.6.3.2.1 Programa VIGIÁGUA

---

O programa VIGIAGUA está inserido dentro desenvolvimento de ações de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano, com vistas a garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente, para a promoção da saúde.

Objetivos específicos do VIGAGUA:

- reduzir a morbi-mortalidade por doenças e agravos de transmissão hídrica, por meio de ações de vigilância sistemática da qualidade da água consumida pela população;
- buscar a melhoria das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano;
- avaliar e gerenciar o risco à saúde imposto pelas condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água;
- monitorar, sistematicamente, a qualidade da água consumida pela população, nos termos da legislação vigente;
- informar à população sobre a qualidade da água e riscos à saúde;
- apoiar o desenvolvimento de ações de educação em saúde e mobilização social

A competência para a operacionalização do programa é da Vigilância Sanitária Estadual em conjunto com a Municipal. A seguir são apresentadas as etapas de operação do programa:

1 Identificar, Cadastrar e Inspeccionar os tipos de abastecimento de água existentes no município SAA, SAC e SAI;

---

2 Receber e aprovar o Plano de Amostragem elaborado pelos Prestadores de Serviços de abastecimento de água, conforme estabelecido na Portaria Ministério da Saúde nº 2914/2011;

3 Receber mensalmente e analisar os Relatórios de Controle da qualidade da água enviados pelos Prestadores de Serviços, conforme Plano de Amostragem e Padrão de Potabilidade estabelecido na Portaria Ministério da Saúde nº 2914/2011;

4 Elaborar o Plano de Amostragem da Vigilância, definindo os pontos de coleta, número e frequência das amostras conforme Diretriz Nacional;

5 Realizar coleta de amostras e enviar ao laboratório (monitoramento da qualidade da água);

6 Receber os laudos do laboratório e analisar confrontando com os resultados dos Relatórios de Controle (cobrar no caso do não recebimento);

7 Alimentar o Sistema de Informação – SISAGUA ;

8 Comunicação com o Responsável pelo abastecimento de água, para providências em casos de anormalidades no padrão de potabilidade;

9 Avaliação dos dados epidemiológicos das doenças de veiculação hídrica .

10 Implementar as ações de sua competência descritas no Decreto Nº 5.440/2005 que dispõe sobre os mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor.

No anexo I – Plano de Monitoramento esta o atual plano aprovado pela Vigilância Sanitária de Imbituba. A seguir são apresentadas as respectivas informações extraídas do SIAB:

#### 4.6.3.2.2 Tipo de Abastecimento de Água

---

Abastecimento Água	N.º Residências	% (Total)
Rede Pública	11.403	94,94

Poço ou Nascente	459	3.82
Outros	149	1.24
Total	12.011	100

Tabela 07: Tipo de fonte de abastecimento de água. Fonte: SIAB, 2015.

**Rede pública:** rede geral ou pública (domicílio servido de água proveniente de uma rede geral de abastecimento, no domicílio ou no peridomicílio);

**Poço/nascente:** poço ou nascente - domicílio servido de água proveniente de poço ou nascente próprios;

**Outros:** domicílio abastecido com água de chuva, carro-pipa, ou apanhada em fonte pública, poço, ou bica, fora do domicílio ou peridomicílio.

#### 4.6.3.2.3 Tratamento de Água no Domicílio

Trat. Água no Domicílio	N.º Residências	% (Total)
Filtração	229	1,91
Fervura	23	0,19
Cloração	120	1,00
Sem Tratamento	11.639	96,90
Total	12.011	100

Tabela 08: Tipo de tratamento no domicílio. Fonte: SIAB, 2015.

#### 4.6.3.2.4 Destino do Esgoto

Destino do Esgoto	N.º Residências	% (Total)
Rede Pública	75	0,62
Fossa	11.871	98,84
Céu Aberto	65	0,54



Total	12.011	100
-------	--------	-----

Tabela 09: Destino do esgoto. Fonte: SIAB, 2015.

**Rede Pública:** sistema de esgoto (rede geral) - fezes e urina são canalizadas para o sistema de esgoto (rede pública geral);

**Fossa:** qualquer tipo de fossa;

**Céu aberto:** céu aberto - no quintal, na rua, em um riacho, etc.

#### 4.6.3.2.5 Destinação dos Resíduos

Destino do Resíduo	N.º Residências	% (Total)
Coleta Pública	12.478	98,7
Queimado/Enterrado	133	1.05
Céu Aberto	34	0,25
Total	12.645	100

Tabela 10: Destino dos resíduos. Fonte: SIAB, 2015.

**Coletada Pública:** coletado por serviço, empresa pública ou particular;

**Queimado/enterrado:** queimado ou enterrado;

**Céu aberto:** jogado a céu aberto.

#### 4.6.3.2.6 Relatórios de Balneabilidade das Praias

A Resolução CONAMA 274/2000 define os critérios e procedimentos para classificação de águas em referência a sua balneabilidade humana, considerando que a saúde e o bem estar humano podem ser influenciados de forma negativa pelas condições de balneabilidade. Esta resolução atribui aos órgãos de controle ambiental a sua efetiva aplicação, impondo que na ausência ou omissão do órgão

---

de controle ambiental, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA atuará, em caráter supletivo.

As águas são consideradas impróprias quando no trecho avaliado, for verificada uma das seguintes ocorrências:

- Não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias;
- valor obtido na última amostragem for superior a 2.500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2.000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros;
- incidência elevada ou anormal, na Região, de enfermidades transmissíveis por via hídrica, indicada pelas autoridades sanitárias;
- presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;
- pH < 6,0 ou pH > 9,0 (águas doces), à exceção das condições naturais;
- floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana;
- outros fatores que contra-indiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

Para realizar a classificação entre Própria e Imprópria para banho são necessários ao menos cinco amostras, com intervalo mínimo de coleta de 24 horas (CONAMA 274/2000).

No Estado de Santa Catarina, a Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina – FATMA é o órgão responsável pelo monitoramento de balneabilidade das praias e alguns rios. Atualmente são monitorados 194 pontos localizados em 27 municípios. Os relatórios são divulgados nas sextas feiras no site da instituição. Durante a temporada de verão o monitoramento é realizado semanalmente, já no período de baixa temporada, inverno, o monitoramento é realizado mensalmente.

A pesquisa de balneabilidade analisa as águas de cada balneário e determina se estão Próprias ou Impróprias para o banho, seguindo a Resolução CONAMA 274/2000, isto é, se estão contaminadas ou não por esgotos domésticos. A existência de esgoto é verificada através da contagem da bactéria *Escherichia coli* presente nas fezes de animais de sangue quente, que podem colocar em risco a saúde dos turistas e da população local. O local é considerado Próprio quando em

80 % ou mais de um conjunto de amostras coletadas nas últimas 5 semanas anteriores, no mesmo local, houver no máximo 800 *Escherichia coli* por 100 mililitros. Impróprio quando em mais de 20 % de um conjunto de amostras coletadas nas últimas 5 semanas anteriores, no mesmo local, for superior a 800 *Escherichia coli* por 100 mililitros ou quando, na última coleta, o resultado for superior a 2000 *Escherichia coli* por 100 mililitros (FATMA, 2010).

Os relatórios da FATMA apresentam em média 50 a 70 pontos como impróprios para banho dos 194 levantados em SC, demonstrando o impacto negativo da falta de sistemas eficientes de saneamento básico no estado.

No município de Imbituba são amostrados sete pontos, a saber: i – Praia do Rosa; ii – Boca da Barra de Ibiraquera; iii – Praia de Ibiraquera; iv – Praia de Ribanceira; v – Praia do Porto; vi – Praia da Vila Nova (canto); e, vii – Praia da Vila Nova (Risma).

Considerando que toda costa leste de Imbituba é banhada pelo Oceano Atlântico, os relatórios de balneabilidade são indicadores sanitários importantes para evitar o contato dos banhistas nestas áreas, por promover a saúde.

A FATMA disponibilizou os relatórios detalhados entre o período de monitoramento de 2002 a 2015, dos sete pontos amostrados.

No ponto de coleta da Boca da Barra de Ibiraquera pode-se observar que das 306 amostras coletadas no período entre 07/11/2002 a 17/03/2015, a classificação de imprópria para banho foi em apenas em 14 delas, apresentado abaixo.

Tabela 09: Amostras Analisadas como Imprópria na Boca da Barra						
Data	Hora	Vento	Maré	Chuvas nas últimas 24 h	E. coli NMP*/100 ml	Condição
12/02/2003	08:24	Nordeste	Baixamar	Fraca	16000	IMPRÓPRIA
06/03/2003	08:27	Ausente	Baixamar	Fraca	2400	IMPRÓPRIA
13/03/2003	14:26	Sudeste	Baixamar	Fraca	< 20	IMPRÓPRIA
24/04/2007		Nordeste		Ausente	16000	IMPRÓPRIA
25/05/2007	10:30	Sul		Fraca	1100	IMPRÓPRIA
19/06/2007	07:35	Nordeste		Fraca	< 20	IMPRÓPRIA
19/07/2007		Sudoeste		Ausente	80	IMPRÓPRIA
16/08/2007	08:56	Sul	Preamar	Ausente	< 20	IMPRÓPRIA
26/09/2007	08:26			Fraca	2200	IMPRÓPRIA
20/11/2008	07:41			Moderada	9000	IMPRÓPRIA
08/12/2009	08:55	Sudeste		Moderada	900	IMPRÓPRIA
14/12/2009	06:30	Ausente	Preamar	Ausente	500	IMPRÓPRIA

21/12/2009	06:30	Ausente		Ausente	130	IMPRÓPRIA
07/01/2010	12:01	Sul		Fraca	170	IMPRÓPRIA
20/03/2012	10:09	Nordeste		Ausente	2200	IMPRÓPRIA
26/03/2012	10:35	Nordeste		Ausente	500	IMPRÓPRIA
30/10/2012	08:24	Nordeste	Baixamar	Moderada	2400	IMPRÓPRIA
31/03/2015	08:25	Norte	Baixamar	Fraca	3000	IMPRÓPRIA

**Tabela 11: Amostras analisadas como imprópria na boca da barra. Fonte: [www.fatma.sc.gov.br](http://www.fatma.sc.gov.br).**

Procurando relacionar as datas, período de grande aglomeração de banhistas na barra, concentração de *Escherichia coli*, além dos outros parâmetros, fica difícil descrever as possíveis causas da condição de imprópria para banho. Na data de 24/04/2007, por exemplo, foi encontrada a concentração de 16000 NMP/100 mL, mesmo sendo uma época de menor concentração de turistas da região. Vale destacar que a continuidade de a barra estar imprópria nesta época, no ano de 2007, até o mês de agosto, deve-se ao fato que neste período a coleta é realizada somente uma vez por mês. Na temporada de verão a coleta é realizada semanalmente, o que aumenta a probabilidade de a água voltar a ser própria para o banho mais rapidamente. Pode-se observar que nos meses de junho, julho e agosto os resultados apresentaram valores bem baixos.

No período de dezembro de 2009, o qual a barra apresentou-se como imprópria, na coleta do dia 1/12/2009 a concentração para o indicador foi de 1100 NMP/100 mL, mas somente na coleta do dia 8/12/2009, 900 NMP/100 mL, foi classificada como imprópria. Neste período, começo de dezembro, não se tinha grande concentração de banhistas na barra, o qual foi constatado principalmente na semana entre o natal e ano novo, onde toda região estava com grande concentração de turistas, nas pousadas, casas de veraneio, restaurantes. Porém percebe-se que as amostras diminuíram bastante nas concentrações do indicador, não evidenciando a relação entre a grande concentração de turistas com a classificação de imprópria da barra.

Destaque deste período, dezembro de 2009, foi à capacidade de resiliência da lagoa, pois a mesma retornou a condição de própria para banho mesmo sem a abertura da barra ao mar. Este retorno da condição de própria desmistificou muitas pessoas que estavam pressionando os órgãos públicos pela abertura da barra.

Entre 2010 e 2015, foram identificados 5 amostras com indicação de imprópria.

A região de Ibraquera não possui sistema público de coleta e tratamento de esgoto, onde o mesmo é feito por meio de soluções individuais.

Outro ponto que merece destaque é quando a lagoa atinge níveis de água mais elevados, onde as fossas sépticas da região não funcionam de maneira eficiente, pois o lençol freático é raso, o que ocasiona problemas sanitários, que tende a se agravar com as perspectivas de elevação do nível do mar.

Um ponto que merece atenção é em relação às placas informativas de Própria ou Imprópria instaladas nos locais de coleta pela FATMA. Comumente quando os locais apresentam-se como impróprios, as mesmas são danificadas ou mesmo retiradas por criminosos, colocando em risco de saúde a população, devido à desinformação sobre a balneabilidade do referido local. A Figura 19 apresenta uma placa expositiva de Própria no ponto monitorado na praia da Vila Nova (Rimsa) em Imbituba.



**Figura 19:** Placa a direita, da FATMA, na praia da Vila Nova. **Foto:** José Pedro Francisconi.

Pode-se afirmar que em Imbituba, em relação aos outros municípios catarinenses que possuem suas águas analisadas pela FATMA, apresenta-se como

---

---

uma cidade com os melhores indicadores de balneabilidade do estado em relação à qualidade de água

#### 4.6.3.3 Indicadores Epidemiológicos

---

##### 4.6.3.3.1 Mortalidade Infantil

---

Em 2010, a taxa de mortalidade infantil do município era de 12,7 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, enquanto que a média catarinense e brasileira era de respectivamente 11,5 e 18,83 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, conforme demonstra a tabela a seguir.

Ano	Imbituba	Santa Catarina	Brasil
2002	9,5	15,3	19,3
2003	8,6	14,1	18,9
2004	11,0	13,6	17,9
2005	5,8	12,6	17,0
2006	19,1	12,6	16,4
2010	12,7	11,5	18,83

Tabela 12: Mortalidade infantil por 1.000 nascidos vivos, segundo Brasil, Santa Catarina e Imbituba no período 2002-2010. Fonte: Ministério da Saúde, Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC) PNUD e IPEA.

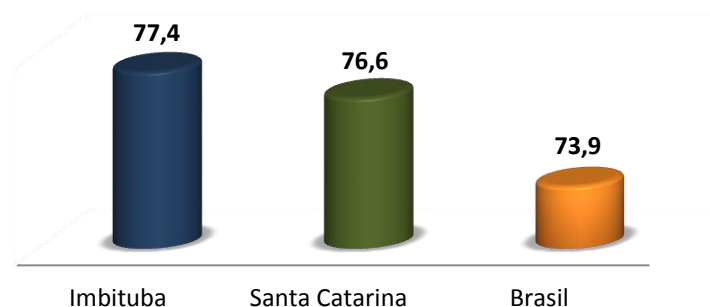
##### 4.6.3.3.2 Esperança de Vida ao Nascer

---

De acordo com dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em 2010, a expectativa de vida em Imbituba era de 77,4 anos. Na tabela 14 é exposta a evolução da esperança de vida ao nascer do município comparativamente à média catarinense e a nacional. No gráfico 12 tem-se a representação do comparativo deste indicador para o ano de 2010.

Ano	Imbituba	Santa Catarina	Brasil
1991	71,9	70,2	64,7
2000	74,6	73,7	68,6
2010	77,4	76,6	73,9
Evolução 1991/2010	5,5%	6,4%	9,2%

Tabela 13: Esperança de vida ao nascer (em anos), segundo Brasil, Santa Catarina e Imbituba no período 1991/2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.



**Gráfico 12:** Esperança de vida ao nascer (em anos), segundo Brasil, Santa Catarina e Imbituba – 2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

#### 4.6.4 Educação

Segundo dados do IBGE o sistema educacional de Imbituba no ano de 2012 apresentam-se assim:

<b>Número de Matrículas</b>				
	<b>Estadual</b>	<b>Municipal</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
Ensino Fundamental	2.912	1.844	345	5.131
Ensino Médio	1.577	-	-	1.577
Ensino Pré escolar	-	605	83	688
<b>Número de Docentes</b>				
Ensino Fundamental	153	105	36	294
Ensino Médio	96	-	-	96
Ensino Pré Escolar	-	58	10	68
<b>Número de Escolas</b>				
Ensino Fundamental	9	10	4	23
Ensino Médio	6	-	-	6
Ensino Pré Escolar	-	20	3	23

**Tabela 14: Sistema Educacional de Imbituba no ano de 2012.** Fonte: (Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2012.

De acordo com a Prefeitura Municipal, além dessas instituições, atualmente no município há um polo de ensino superior.

## 4.7 Indicadores de Desenvolvimento

### 4.7.1 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O objetivo da elaboração do Índice de Desenvolvimento Humano é oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. Criado por Mahbub ul Haq com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998, o IDH pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Não abrange todos os aspectos de desenvolvimento e não é uma representação da "felicidade" das pessoas, nem indica "o melhor lugar no mundo para se viver".

Além de computar o PIB per capita, depois de corrigi-lo pelo poder de compra da moeda de cada país, o IDH também leva em conta dois outros componentes: a longevidade e a educação. Para aferir a longevidade, o indicador utiliza números de expectativa de vida ao nascer. O item educação é avaliado pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino. A renda é mensurada pelo PIB per capita, em dólar PPC (paridade do poder de compra, que elimina as diferenças de custo de vida entre os países). Essas três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de zero a um.

Apesar de ter sido publicado pela primeira vez em 1990, o índice foi recalculado para os anos anteriores, a partir de 1975. Aos poucos, o IDH tornou-se referência mundial. É um índice-chave dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas e, no Brasil, tem sido utilizado pelo governo federal e por sua administração o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), que pode ser consultado no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, um banco de dados eletrônico com informações sócio econômicas sobre os 5.561 municípios do país, os 26 Estados e o Distrito Federal (PNUD, 2010).

Município (SC)	1991		2010		IDHM-Renda		IDHM-Longevidade		IDHM-Educação	
	IDHM	Posição na UF	IDHM	Posição na UF	1991	2010	1991	2010	1991	2010
Tubarão	0,775	8	0,796	53	0,691	0,788	0,836	0,866	0,858	0,740
Imbituba	0,739	54	0,765	289	0,635	0,734	0,827	0,868	0,800	0,703
Laguna	0,720	109	0,752	508	0,605	0,715	0,804	0,871	0,797	0,682



Garopaba	0,682	224	0,753	488	0,572	0,737	0,834	0,868	0,689	0,668
Imaruí	0,678	231	0,667	2738	0,593	0,670	0,773	0,834	0,700	0,530

Tabela 15: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Fonte: MPE/SC.

Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Imbituba alcançou 0,765, colocando o município na 59ª posição estadual neste indicador (Tabela 17).

Ano	Educação	Longevidade	Renda	IDH Municipal
Ano 1970	0,506	0,450	0,235	<b>0,397</b>
Ano 1980	0,620	0,546	0,861	<b>0,676</b>
Ano 1991	0,800	0,781	0,635	<b>0,739</b>
Ano 2000	0,894	0,827	0,693	<b>0,805</b>
Ano 2010	0,703	0,868	0,734	<b>0,765</b>
Evolução no período 1970/2010	38,9%	92,9%	212,3%	<b>92,7%</b>

Tabela 16: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Imbituba - 1970/2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

Considerando o período de 1970 a 2010, o IDH-M do município acumulou uma evolução de 92,7%. O maior avanço foi determinado pela dimensão renda, que no mesmo período evoluiu 212,3%. O gráfico 13 apresenta o IDH-M de Imbituba no período 1970/2010.

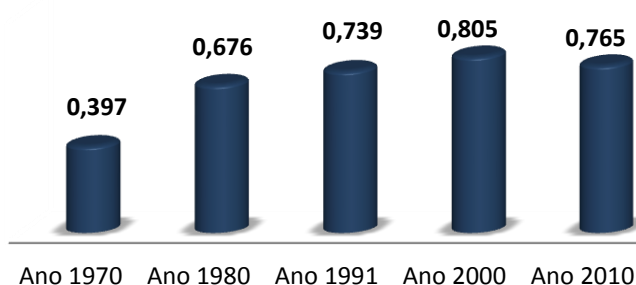


Gráfico 13: IDH-M de Imbituba entre 1970 e 2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

A Tabela 18 demonstra a evolução do IDH-M para o município, Santa Catarina e Brasil.

Ano	Imbituba	Santa Catarina	Brasil
Ano 1970	<b>0,397</b>	0,477	0,462
Ano 1980	<b>0,676</b>	0,734	0,685
Ano 1991	<b>0,739</b>	0,748	0,742

Ano 2000	<b>0,805</b>	0,822	0,757
Ano 2010	<b>0,765</b>	0,774	0,744
Evolução no período 1970/2010	<b>92,7%</b>	56,0%	61,0%

**Tabela 17: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, segundo Brasil, Santa Catarina e Imbituba - 1970/2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.**

#### 4.7.2 IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), criado pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro para acompanhar a evolução dos municípios brasileiros e os resultados da gestão das prefeituras, apontou, em 2011, o município como o 196º colocado no ranking de desenvolvimento do Estado.

Uma das vantagens do IFDM é permitir a orientação de ações públicas e o acompanhamento de seus impactos sobre o desenvolvimento dos municípios – não obstante a possibilidade de agregação por Estados. Deste modo, constitui-se uma importante ferramenta de gestão pública e de *accountability* democrática.

	Território	IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde
<b>Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal - 2011</b>	Brasil	0,7320	0,7219	0,7355	0,7387
	Mediana dos Municípios	0,6373	0,4604	0,7208	0,7180
	Máximo dos Municípios	0,9161	0,8938	1,0000	0,9997
	Mínimo dos Municípios	0,2819	0,0968	0,2744	0,1623
	Santa Catarina	0,7250	0,5969	0,8052	0,8036
	Imbituba	<b>0,6927</b>	<b>0,4522</b>	<b>0,7751</b>	<b>0,8509</b>

**Tabela 18: IFD-M 2011. Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal**

Município	IFDM	Estadual	Nacional
Concórdia	0,8849	1º	12º
Tubarão	0,8238	6º	82º
Garopaba	0,7455	113º	931º
Laguna	0,6952	191º	1.696º
<b>Imbituba</b>	<b>0,6927</b>	<b>196º</b>	<b>1.746º</b>
Imaruí	0,6240	267º	2.983º

**Tabela 19: Ranking IFDM -2011. Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal**

Em 2011, com um índice de 0,692, a cidade aparece na 196ª posição estadual. O acompanhamento da evolução deste indicador nos últimos anos está detalhado na Tabela 21.

Ano	Emprego & Renda	Educação	Saúde	IFDM
Ano 2000	0,458	0,689	0,794	<b>0,647</b>
Ano 2005	0,646	0,772	0,815	<b>0,744</b>
Ano 2006	0,505	0,756	0,828	<b>0,696</b>
Ano 2007	0,391	0,736	0,807	<b>0,645</b>
Ano 2008	0,382	0,736	0,801	<b>0,642</b>
Ano 2009	0,572	0,730	0,828	<b>0,710</b>
Ano 2010	0,548	0,737	0,850	<b>0,712</b>
Ano 2011	0,452	0,775	0,850	<b>0,692</b>
Evolução no período 2000/2011	<b>-1,32%</b>	<b>12,48%</b>	<b>7,05%</b>	<b>6,95%</b>

Tabela 20: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de Imbituba - 2000/2011 Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal.

Na análise do período de 2000 a 2011, o IFDM do município acumulou uma alta de 6,95%. O Gráfico 14 apresenta a evolução do IFDM no município.

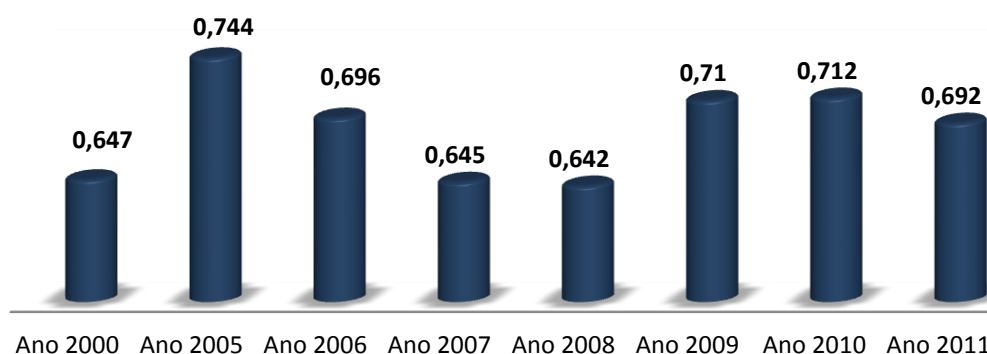


Gráfico 14: Evolução do IFD-M no município de Imbituba Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal

Em 2000, com um Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal de 0,6383, Santa Catarina ocupava a 6ª posição no ranking nacional. Já em 2010, o estado aparece na 3ª colocação, superado somente por São Paulo e Paraná, respectivamente, 1º e 2º colocados.

A Tabela 22 destaca os resultados do IFDM para o município, Santa Catarina e Brasil nos últimos anos.

Ano	Imbituba	Santa Catarina	Brasil
Ano 2000	<b>0,647</b>	0,638	0,595
Ano 2005	<b>0,744</b>	0,785	0,613
Ano 2006	<b>0,696</b>	0,792	0,658

Ano 2007	<b>0,645</b>	0,776	0,663
Ano 2008	<b>0,642</b>	0,760	0,688
Ano 2009	<b>0,710</b>	0,744	0,698
Ano 2010	<b>0,712</b>	0,728	0,719
Ano 2011	<b>0,692</b>	0,725	0,732
Evolução no período 2000/2011	<b>7,6%</b>	<b>24,0%</b>	<b>32,9%</b>

**Tabela 21: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, segundo Brasil, Santa Catarina e Imbituba - 2000/2006. Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal.**

#### 4.7.3 Índice de Desenvolvimento Familiar - IDF

Como outros indicadores que abordam a pobreza em diversas perspectivas, o IDF varia entre 0 e 1. Quanto melhores as condições da família, mais próximo de 1 será o seu indicador. A unidade de análise do IDF é a família, e não o indivíduo. No entanto, o indicador de cada família se constrói a partir dos dados pessoais de seus integrantes.

Para contemplar as diversas dimensões da pobreza e a forma como elas afetam o desenvolvimento dos indivíduos dentro de um núcleo familiar, o IDF foi elaborado a partir de seis aspectos: vulnerabilidade; acesso ao conhecimento; acesso ao trabalho; disponibilidade de recursos; desenvolvimento infantil e condições habitacionais.

Compete salientar que o IDF é um índice sintético do nível de desenvolvimento das famílias e se restringe à população pobre que foi inscrita no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) nos municípios, não permitindo comparações entre municípios, microrregiões, estados e regiões. Assim, os valores do IDF municipal são baseados exclusivamente nos cadastrados, levando em consideração as diferenças na forma de coleta dos dados, a abrangência do cadastramento e a frequência de atualização das informações.

De acordo com os dados do Ministério do Desenvolvimento Social, o IDF de Imbituba está organizado conforme a Tabela 22.

<b>Desenvolvimento Familiar</b>	
<b>Índice de Desenvolvimento Familiar</b>	<b>0,530</b>
Acesso ao trabalho	0,080
Disponibilidade de recursos	0,420
Desenvolvimento infantil	0,670
Condições habitacionais	0,770
Acesso ao conhecimento	0,540

Tabela 22: Índice de Desenvolvimento Familiar de Imbituba – out/2008. Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social, Cadastro Único para Programas Sociais, Índice de Desenvolvimento Familiar.

#### 4.7.4 Índice de Gini

Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula).

<b>Território</b>	<b>Valor</b>
Santa Catarina	0,49
Laguna	0,44
Garopaba	0,45
Imaruí	0,45
<b>Imbituba</b>	<b>0,45</b>
Tubarão	0,47

Tabela 23: Índice de GINI. Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social, Cadastro Único para Programas Sociais, Índice de Desenvolvimento Familiar.

#### 4.8 O Plano Diretor de Imbituba

O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba – PDDSI foi instituído pela Lei Municipal Complementar nº 2.623/2005, de 19 de março de 2005.

A política urbana do Município de Imbituba tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais (art. 6, Lei nº 2.623/05):

---

*i* - Garantia do direito a uma cidade sustentável, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

*ii* - Gestão democrática por meio da participação da população, através dos Conselhos Regionais e do CMPDDSI, e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos e projetos de desenvolvimento urbano;

*iii* - Cooperação entre os governos federal, estaduais e municipais, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanificação, em atendimento ao interesse social;

*iv* - Planejamento do desenvolvimento da cidade, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas, do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

*v* - Oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

*vi* - Ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;

b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;

c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivo ou inadequado em relação à infraestrutura urbana;

d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infra-estrutura correspondente;

e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua sub-utilização ou não utilização;

f) a deterioração das áreas urbanizadas;

g) a poluição e a degradação ambiental;

---

*vii* - Integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento sócio-econômico do Município e do território sob sua área de influência;

*viii* - Adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do município e do território sob sua área de influência;

*ix* - Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanificação;

*x* - Adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;

*xi* - Recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;

*xii* - Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

*xiii* - Audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente causadores de degradação ambiental sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;

*xiv* - Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanificação, uso e ocupação do solo e edificação, considerando a situação sócio-econômica da população e as normas ambientais;

*xv* - Simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas de edificação, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;

*xvi* - Isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanificação, para atendimento do interesse social.

---

A seguir são apresentadas as Estratégias e os respectivos Programas do PDDSI são (Lei Complementar nº 2.633/05) como indicação de seus projetos relacionados ao saneamento básico de Imbituba.

*i* - Estratégia 1: IMBITUBA, CAPITAL DO TURISMO DIVERSIFICADO, que se propõe a articular as ações públicas e privadas, organizar as atividades e dotar de infra-estrutura para melhorar a oferta, de modo a promover as grandes qualidades turísticas de todo município, com um critério de sazonalização e ofertas variadas, baseado em todos os tipos de turismo de praia, ecológico cultural, rural de aventura, e outros de maneira a diversificar a oferta e ampliar a captação de demanda.

A Estratégia I do PDDSI possui os seguintes Programas:

- a) Programa de desenvolvimento e promoção turística; e
- b) Programa de adequação paisagística e urbano-ambiental da orla.

O Programa de adequação paisagística e urbano-ambiental da orla tem por finalidade promover a adequação paisagística e o melhoramento da oferta turística, especialmente na orla marítima. O Programa propõe uma rigorosa análise do estado da oferta e a criação de novos espaços públicos (de recreação e novos espaços verdes) e/ou sua adequação, respeitando as características naturais da região para seu melhor uso público, dotando-os de infra-estrutura básica necessária para seu conveniente uso.

Dentre os quatro projetos deste programa podemos identificar três com relação direta ao saneamento básico, conforme apresentado na Tabela 25:

Programa	Projeto Prioritário	Descrição
Programa de Adequação Paisagística e Urbano-Ambiental da Orla	Barra de Ibiraquera	É imprescindível por em andamento um projeto de proteção, manejo, monitoramento e adequação paisagística da Barra de Ibiraquera, que preserve a riqueza paisagística e ecológica deste ecossistema frágil em si mesmo.
	Sistema de limpeza e adequação das praias	Trata-se da criação de um sistema de limpeza da areia das praias a fim de garantir um ambiente saudável para o turista e qualidade de vida para os moradores que poderá utilizar,



		por exemplo, carro de bois no sentido de preservar a cultura local, e da criação de um projeto para posto de salva vidas e banheiros públicos que deverá se adequar à paisagem natural da orla e usar tecnologia que não agrida ou polua o meio ambiente.
	Recuperação de áreas de erosão: Praia do Porto e Praia d'Água	Deverão ser formuladas e avaliadas alternativas para recuperar as áreas que sofreram forte processo erosivo localizadas na Praia do Porto e na Praia d'Água. Serão consideradas as mais adequadas tecnológicas, econômica e ecologicamente, etc., ou seja, as que gerem menores impactos ambientais. Será feita licitação para a obra.

**Tabela 24: Programa de Adequação Paisagística e Urbano-Ambiental da orla. Fonte: PDDSI.**

*ii* - Estratégia 2: IMBITUBA, UM PORTO DE OPORTUNIDADES, que se propõe a recuperar a importância histórica, econômica e social que o Porto teve e tem para Imbituba, apostando em atividades não impactantes sobre o ambiente urbano das proximidades, como Porto Comercial e Turístico, e a ampliação de facilidades e serviços de integração da cidade e da vida cidadã em geral.

A Estratégia II do PDDSI possui os seguintes Programas:

- a) Programa de promoção e modernização da atividade portuária;
- b) Programa de desenvolvimento e promoção de pequenas e médias empresas.

*iii* - Estratégia 3: IMBITUBA, CRESCIMENTO COM IDENTIDADE NATURAL E CULTURAL, que se propõe a alcançar o crescimento social e econômico gerado pelas outras Estratégias, com um rigoroso processo de conservação do patrimônio natural do Município e de suas tradições culturais, assim como potencializar Imbituba como sede de eventos culturais e artísticos de nível regional, nacional e internacional.

A Estratégia III do PDDSI possui os seguintes Programas:

- a) Programa de conservação e valorização do patrimônio natural;
- b) Programa de conservação e valorização do patrimônio cultural;
- c) Programa de promoção e criação de Eco museus;

d) Programa de valorização da atividade agropecuária.

Dentro do Programa de conservação e valorização do patrimônio natural são descritos seis projetos, o qual três projetos estão relacionados ao saneamento do município, apresentados na Tabela 26:

Programa	Projeto Prioritário	Descrição
Preservação da bacia hidrográfica do Rio D'una Programa de Conservação e Valorização do Patrimônio Natural	Preservação da bacia hidrográfica do Rio D'una	Preservar a bacia Hidrográfica do Rio D'una é imprescindível não só por seu valor natural intrínseco e com o objetivo de preservar seus recursos ictílicos, mas também, e fundamentalmente pelo fato de que com as águas desta bacia irriga-se grande parte da cultura de arroz tão importante na área rural do município. Também, os efeitos de contaminação importantes que o rio apresenta, produzem graves problemas de contaminação indireta por agrotóxicos, na Lagoa do Mirim, afetando também este recurso natural e paisagístico de tanto valor para o Município. Recomenda-se então, a descontaminação do Rio D'una e o estudo de medidas (de manejo sustentável do solo e dos cultivos) para minimizar o uso de agrotóxicos que possam afetar esta Bacia e a Lagoa do Mirim.
	Preservação de morros centro de Imbituba	Os morros do centro de Imbituba são um dos recursos naturais mais importantes do Município a preservar e valorizar (e também, talvez, um dos recursos com maior perigo de ser destruído devido à expansão urbana não planejada). Por isto, foram definidos segundo o Plano Regulador e o Modelo Espacial como Zonas de Proteção Ambiental (ZPA1). O objetivo é preservar este ecossistema de alto valor paisagístico e ecológico por sua riqueza geológica, de flora e fauna. Sugere-se elaborar um registro, inventário e catálogo de seus recursos naturais, avaliar o estado de conservação do ecossistema, elaborar medidas (e normas) de conservação, proteção e valorização do sistema segundo áreas e tipo de recursos (elaborar um Plano de Manejo), fomentar a conscientização e sensibilização sobre o valor dos mesmos e um rigoroso monitoramento, fiscalização e controle do estado deste recurso.
	Descontaminação da Lagoa do Mirim	Trata-se de recuperar e valorizar a Lagoa do Mirim. Como primeiro passo para se alcançar isto, a

		descontaminação das lagoas e suas margens é indispensável. Deverão ser avaliadas alternativas ecológico-tecnológicas propícias para a descontaminação das mesmas e selecionar a mais adequada nos resultados, custos, impactos diretos e indiretos, etc.
--	--	--

**Tabela 25: Programa de Conservação e Valorização do Patrimônio Natural. Fonte: PDDSI.**

No Programa de valorização da atividade agropecuária destaca-se o projeto Manejo sustentável da orizicultura (cultura do arroz), apresentado na Tabela 27 abaixo:

<b>Programa</b>	<b>Projeto Prioritário</b>	<b>Descrição</b>
Programa de Valorização da Atividade Agropecuária	Manejo sustentável da orizicultura	Promover e capacitar os produtores no manejo sustentável da orizicultura, é imprescindível, com o objetivo de melhorar o rendimento do setor, minimizar o impacto deste cultivo nos solos da área afetada e minimizar também os efeitos negativos que este provoca no rio D'una, na Lagoa do Mirim e no subsolo (por contaminação dos aquíferos por agrotóxicos).

**Tabela 26: Programa de Valorização da Atividade Agropecuária. Fonte: PDDSI.**

iv - Estratégia 4: IMBITUBA, MODELO DE ORDENAMENTO URBANO AMBIENTAL, que se propõe a dar suporte adequado ao manejo territorial das Estratégias, mediante Plano Regulador e Regime Urbanístico, preciso e consensuado, com os Planos Particularizados necessários nas áreas de maior demanda de crescimento urbano, com os critérios para controlar a urbanização, promover o desenvolvimento de áreas sub utilizadas, atualizar a capacidade do sistema viário e a mobilidade, satisfazer as demandas por equipamentos públicos urbanos e comunitários, cuidar dos recursos naturais e potencializar a integração urbanística do Porto com a cidade.

A Estratégia IV do PDDSI possui os seguintes Programas:

- a) Programa de monitoramento do Plano Regulador;
- b) Programa de promoção de urbanificação de interesse social;

- c) Programa de promoção de Projetos Especiais Privados de Interesse Municipal – PRIM;
- d) Programa de equipamentos públicos comunitários;
- e) Programa de equipamentos públicos urbanos.

Nos Programas de promoção de Projetos Especiais Privados de Interesse Municipal – PRIM e de equipamentos públicos urbanos apresentam projetos relacionados ao saneamento básico de Imbituba, apresentados na Tabela 28 abaixo:

Programa	Projeto Prioritário	Descrição
Programa de Promoção de Projetos Especiais Privados de Interesse Municipal (PRIM)	Habitacional	Viabilizar o acesso à moradia das famílias de baixa renda, assim consideradas aquelas com rendimento mensal de até três salários mínimos, com a construção de unidades habitacionais, em terreno regularizado dotado, no mínimo, de soluções de abastecimento de água, esgotamento sanitário e energia elétrica.
Programa de Infraestrutura Urbana	Saneamento básico Municipal	A falta de saneamento básico é um dos conflitos mais alterantes do sistema urbano-ambiental. Por isto, tendo em conta a importância em avaliar o déficit atual para melhorar o sistema de saneamento básico existente, é que se propõe elaborar um Plano de Saneamento Básico do Município. O estudo a ser realizado deverá orientar-se pelo novo Plano Regulador, para adequar-se a suas zonas, densidades, usos e crescimentos previstos
	Cemitério Público	Como os cemitérios do Município estão estrangulados pelo crescimento urbano e encontram-se em áreas que prejudiciais à saúde da comunidade, propõe-se estudo para a busca de um novo local e um proj. que obedeça às exigências ambientais para sua adequada construção.
	Coleta seletiva e tratamento de resíduos sólidos	A realização de um proj. para coleta seletiva de resíduos e a criação de uma estação de tratamento dos mesmos é prioritária em todo Município. Deve-se analisar o consumo urbano e o comport. da comunidade segundo áreas do Município para poder desenhar um plano efetivo de coleta seletiva (seqüencialidade do serviço, tipo, etc.) e quanto à estação de tratamento de resíduos propriamente ditos, deve respeitar as normas tec. adequadas e sua localização deve ser avaliada em função daquela alternativa que minimize o impacto ambiental da obra. Deve ser acompanhada de uma campanha de ed. ambiental da comunidade.
	Parque Central de Imbituba	Trata-se de recuperar e valorizar a L. da Bomba e de Paes Leme e adequá-las de tal maneira que possam ser aproveitadas como um "Parque Urbano". A formulação do projeto deverá incorporar a descontaminação das lagoas e suas margens, além de levar em conta acessos, equipamentos, serv. complementares, tipos de usos permitidos, projeto paisagístico propriamente dito, etc. O proj. propõe também um estudo de viabilidade econômica social prévio à sua execução.
	Banco de dados associado a Sistema de Informação Geográfica georeferenciado	A criação de uma base de dados (ou banco de dados) associada a um SIG, sistema de informação geográfica georeferenciado, supõe um processo técnico de definição dos objetivos buscados, desenho da base de dados relacional, coleta da informação (de forma direta ou indireta) e compatibilização da mesma entre si, carga da informação, digitalização do mapa base, etc. Em síntese um processo completo que merecerá a criação de um Dep. especializado e a contratação de experts no tema. Esta informação deverá estar ao alcance de toda a Admin. Municipal e ser atualizada periodicamente.

Tabela 27: Programa de Promoção de Projetos Especiais Privados de Interesse Municipal e de Equipamentos Públicos Urbanos. Fonte: PDDSI.

---

v - Estratégia 5: IMBITUBA, MODELO DE GESTÃO COM PARTICIPAÇÃO, que se propõe a alcançar as finalidades de cada Estratégia, mediante um Sistema de Gestão descentralizado e participativo capaz de considerar todas as opiniões, legitimar as decisões e oferecer ao responsável político a opinião através do Conselho Municipal do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba - CMPDDSI.

A Estratégia V do PDDSI possui os seguintes Programas:

- a) Programa de modernização, descentralização, capacitação e eficácia da Gestão e Administração Pública;
- b) Programa de participação social e fortalecimento das organizações sociais;
- c) Programa de conscientização, capacitação e educação ambiental da comunidade;
- d) Programa de divulgação do PDDSI.

Para a descentralização da gestão administrativa do PDDSI foram criadas as seguintes regiões de planejamento (art. 12, Lei Complementar n.º 2.633/05) apresentado na figura a seguir:

*i* - Região I: Sul;

*ii* - Região II: Sudeste;

*iii* - Região III: Leste;

*iv*- Região IV: Oeste;

v - Região V: Norte.

<b>REGIÕES DE PLANEJAMENTO</b>	<b>BAIRROS</b>
REGIÃO I - Sul	Itapirubá, Boa Vista, Roça Grande e Guaiúba
REGIÃO II - Sudeste	São Tomás, Porto da Vila, Campo D' Aviação, Sagrada Família, Vila Nova e Vila Santo Antônio.
REGIÃO III - Leste	Paes Leme, Centro, Vila Nova Alvorada, Vila Alvorada, Village, Ribanceira e Vila Esperança.
REGIÃO IV - Oeste	Nova Brasília, Campestre, Mirim, Morro do Mirim e Sambaqui
REGIÃO V - Norte	Ibiraquera, Barra de Ibiraquera, Arroio, Arroio do Rosa, Alto Arroio, Araçatuba, Campo D'Una e Penha

As Regiões de Planejamento têm por finalidade analisar e assessorar regionalmente a aplicação das Estratégias, Programas e Projetos do PDDSI.

Em seu art. 64, o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba define a divisão por zoneamentos da área do município, identificada no Mapa 11 - Plano Regulador e do Uso do Solo, a saber:

*i* – Área Urbana Atual – AUA, constituída pelas seguintes zonas:

- a) ZC (1 a 3): Zona Centro;
- b) ZSH: Zona de Sítio Histórico;
- c) ZRM (1 e 2): Zona Residencial Mista;
- d) ZRUP (1,2,5 e 6): Zona Residencial Uni e Pluri familiar;
- e) ZRUP (3 e 4) (parcial): Zona Residencial Uni e Pluri familiar;
- f) ZP1: Zona Porto 1 (industrial/comercial);
- g) ZP2: Zona Porto 2 (recreativo);
- h) ZSP: Zona de Serviços Portuários;
- i) ZI1: Zona Industrial 1;
- j) ZUE1: Zona de Uso Especial 1;
- l) ZUE2: Zona de Uso Especial 2;
- m) ZUE3: Zona de Uso Especial 3;
- n) ZUE4: Zona de Uso Especial 4; e,
- o) ZPU (1 a 3): Zona Parque Urbano.

*ii* – Área Urbana de Expansão – AUE, constituída pelas seguintes zonas;

- a) ZRUP (3 e 4) (parcial): Zona Residencial Uni e Pluri familiar;

---

b) ZRUP (7 e 8): Zona Residencial Uni e Pluri familiar;

c) ZRM: Zona Residencial Mista;

d) ZI2: Zona Industrial 2; e,

e) ZI3: Zona Industrial 3;

*iii* – Área Urbana de Produção Primária – AUPP, constituída pelas seguintes zonas;

a) ZR1: Zona Rururbana 1; e,

b) ZR2: Zona Rururbana 2.

*iv* – Área Urbana de Proteção Ambiental AUPAM, constituída pelas seguintes zonas;

a) ZRIE: Zona de Relevante Interesse Ecológico; e,

b) ZPA (1 a 6): Zona de Proteção Ambiental.”

As Tabelas 30, 31, 32, 33 e 34 apresentadas abaixo, indicam as regiões de planejamento, os seus zoneamentos com os respectivos coeficientes de ocupação do terreno – COT e a altura máxima permitida – h em metros. Este coeficiente é a relação entre a projeção máxima da construção sobre o solo e a área total do terreno, o qual está relacionado diretamente com a quantidade de área impermeabilizada, que por sua vez está relacionada com a quantidade de água de chuva escoada para os sistemas de drenagem. Já a altura do empreendimento está diretamente relacionada com a expressão “verticalização da cidade”, o que leva ao aumento da quantidade de pessoas por metro quadrado de terreno, por gerar mais resíduos sólidos e líquidos, além do aumento do consumo de água.

Região	ZONAS DE USO	COT	Altura máxima (m)
I - Sul	ZC2	0,6	9
	ZRM1	0,45	9
	ZRM2	0,5	7
	ZRUP1	0,5	9
	ZRUP1a	0,6	15
	ZRUP2	0,4	9
	ZRUP3	0,4	9
			7,00 <sup>B</sup>
	ZRUP6	0,15	9
	ZRUP7	0,12	9
	ZPA1 <sup>C</sup>	-	7
	ZPA2 <sup>C</sup>	-	12
	ZPA3 <sup>D</sup>	-	-
	ZPA4 <sup>D</sup>	-	-
	ZPA5 <sup>C</sup>	-	-
ZPA6 <sup>C</sup>	0,1	12	

Tabela 30: Região de Planejamento e seu Zoneamento. Fonte: PDDSI

Região	ZONAS DE USO	COT	Altura máxima (m)
II - Sudeste	ZRM1	0,6	12
	ZRUP1	0,5	9
	ZRUP1a	0,6	15
	ZRUP3	0,4	9
	ZRUP5	0,2	9
	ZRUP7	0,12	9
	ZPA1 <sup>B</sup>	-	7
	ZPA2 <sup>B</sup>	-	12
	ZPA3 <sup>C</sup>	-	-
	ZPA4 <sup>C</sup>	-	-
	ZPU <sup>B</sup>	0,1	12

Tabela 31: Região de Planejamento e seu Zoneamento. Fonte: PDDSI



Região	ZONAS DE USO	COT	Altura máxima (m)
II - Leste	ZRM1	0,6	12
	ZRM2	0,6	12
	ZRUP1	0,5	9
	ZRUP1a	0,6	15
	ZRUP2	0,4	9
	ZRUP2a	0,6	12
	ZRUP3	0,4	9
	ZRUP4	0,25	9
	ZRUP7	0,12	9
	ZPA1 <sup>c</sup>	-	7
	ZPA2 <sup>c</sup>	-	7
	ZPU	0,1	12
	ZP1 <sup>c</sup>	-	-
	ZP2 <sup>c</sup>	0,5	12
	ZC1	0,75	24
	ZI4	0,5	12
	ZSP	0,5	9
	ZUE1 <sup>c</sup>	-	-
ZUE2 <sup>c</sup>	-	-	

Tabela 32: Região de Planejamento e seu Zoneamento. Fonte: PDDSI

Região	ZONAS DE USO	COT	Altura máxima (m)
II - Oeste	ZC2	0,6	9
	ZSH <sup>c</sup>	-	-
	ZR1	0,03	9
	ZR2	0,03	9
	ZRM2	0,4	9
	ZRUP1	0,5	9
	ZRUP2	0,4	9
	ZRUP3	0,4	9
	ZRUP5	0,2	8
	ZRUP6	0,12	9
	ZRUP7	0,12	9
	ZPA1 <sup>c</sup>	-	9
	ZPA3 <sup>c</sup>	-	-
	ZI1	-	-
	ZI3	0,5	-

Tabela 33: Região de Planejamento e seu Zoneamento. Fonte: PDDSI

Região	ZONAS DE USO	COT	Altura máxima (m)
V - Norte	ZC3	0,4	9
	ZRM1	0,5	9
	ZRM2	0,5	9
	ZRUP1 <sup>A</sup>	0,4	9
	ZRUP2 <sup>A</sup>	0,4	9
	ZRUP3 <sup>A</sup>	0,4	9
	ZRUP4	0,25	9
	ZRUP5	0,25	9
	ZRUP6	0,15	9
	ZRUP7	0,12	9
	ZPA1 <sup>C</sup>	0,15	7
	ZPA2 <sup>C</sup>	-	7
	ZPA3 <sup>C</sup>	-	-
	ZR1	0,03	9
	ZR2	0,03	9
	ZI1	-	-
	ZI2	0,5	-
ZI3	0,5	-	

Tabela 34: Região de Planejamento e seus Zoneamento. Fonte: PDDSI

Alguns zoneamentos não indicam os valores do COT e/ou também a altura. Este fato ocorre pelo fato de alguns zoneamentos serão compatibilizados conforme o tipo do uso da área.

## 4.9 Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA)

### 4.9.1 PPA

O Plano Plurianual é um instrumento de planejamento da esfera pública, com assento constitucional e elaborado para um período de quatro anos, coincidindo os três primeiros anos do PPA com os três últimos anos do mandato do administrador que elabora o referido Plano, e o último ano do Plano é executado no primeiro

---

exercício do mandato do próximo gestor público, possibilitando com isso, uma certa continuidade no plano de governo (TCE/SC, 2009).

Nos termos da Constituição Federal, a lei que instituir o plano plurianual estabelecerá, de forma regionalizada, as diretrizes, objetivos e metas da administração pública:

*i* - para as despesas de capital (ex.: construção de escolas e hospitais);

*ii* - outras despesas decorrentes das despesas de capital (ex.: despesas de custeio e manutenção dessas escolas e hospitais); e,

*iii* - para as despesas relacionadas aos programas de duração continuada (aqueles com duração superior a um ano).

Nos moldes adotados pelo ordenamento jurídico brasileiro, o Plano Plurianual, assim como a LDO e a LOA, são instrumentos de planejamento aprovados mediante leis ordinárias de iniciativa exclusiva do executivo, e, portanto, são leis em sentido formal.

Desta forma, a estratégia de desenvolvimento local não pode ser entendida como algo imutável, podendo sofrer modificações, em função de alterações relevantes no ambiente interno e externo no qual o município está inserido, sendo que as referidas modificações dependeram de aprovação do

Poder Legislativo, através de lei, mantendo-se sempre a harmonia entre os três instrumentos de planejamento.

A Política Nacional de Saneamento define no Art. 9 que os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

Este fato ocorre pela necessidade de constar no PPA, assim como na LDO e LOA os investimentos previstos em saneamento básico.

No município de Imbituba a Emenda 002/2001 da Lei Orgânica define a data máxima para o envio do projeto de lei do PPA sendo o dia 15 de junho do primeiro ano do mandato.

A seguir é apresentada o PPA da PMI com ligação direta ao saneamento básico: SEDURB e Fundo Municipal de Saneamento.

#### 4.9.1.1 SEDURB (PPA 2014 – 2017)

Função: Urbanismo.

Subfunção: Infra-Estrutura Urbana.

Programa: DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE PARA O CIDADÃO.

Objetivo do programa: Investir em infra-estrutura viária que facilite o transporte público e alternativo e a qualidade urbanística, manutenção e conservação de vias, limpeza pública, iluminação pública.

Justificativa do programa: O município tem 40.000 habitantes e uma grande área territorial e vias públicas que necessitam de manutenção constante, falta de máquinas e equipamentos adequados, falta de sinalização, insuficiência de iluminação pública.

Ação: 2.031 - Descrição da Ação: Manutenção da SEDURB

Detalhamento das Ações:

Título:	Produto e Unidade:	Meta Física:	Meta Financeira:	
Manutenção da SEDURB	Manutenção-Mês	48,00	4.280.800,00	
<b>Descrição da Conta da Despesa</b>				
	<b>Recurso</b>	<b>Ordinários</b>	<b>Vinculados</b>	<b>Total</b>
Despesas Correntes	Recursos Ordinários	4.238.000,00	0,00	4.238.000,00
Despesas de Capital	Recursos Vinculados	42.800,00	0,00	42.800,00
<b>Total</b>		<b>4.280.800,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4.280.800,00</b>

Tabela 35: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2015

Função: Urbanismo.

Subfunção: Infra-Estrutura Urbana.

Programa: DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE PARA O CIDADÃO.

Objetivo do programa: Investir em infra-estrutura viária que facilite o transporte público e alternativo e a qualidade urbanística, manutenção e conservação de vias, limpeza pública, iluminação pública.

Justificativa do programa: O município tem 40.000 habitantes e uma grande área territorial e vias públicas que necessitam de manutenção constante, falta de maquinas e equipamentos adequados, falta de sinalização, insuficiência de iluminação pública.

Ação: 2.029 - Descrição da Ação: Fiscalização Urbana

Detalhamento das Ações:

Título:	Produto e Unidade:	Meta Física:	Meta Financeira:	
Fiscalização Urbana	Fiscalização-Mês	48,00	128.400,00	
<b>Descrição da Conta da Despesa</b>				
	<b>Recurso</b>	<b>Ordinários</b>	<b>Vinculados</b>	<b>Total</b>
Despesas Correntes	Recursos Ordinários	128.400,00	0,00	128.400,00
<b>Total</b>		<b>128.400,00</b>	<b>0,00</b>	<b>128.400,00</b>

Tabela 36: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2015

Função: Urbanismo.

Subfunção: Infra-Estrutura Urbana.

Programa: DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE PARA O CIDADÃO.

Objetivo do programa: Investir em infra-estrutura viária que facilite o transporte público e alternativo e a qualidade urbanística, manutenção e conservação de vias, limpeza pública, iluminação pública.

Justificativa do programa: O município tem 40.000 habitantes e uma grande área territorial e vias públicas que necessitam de manutenção constante, falta de maquinas e equipamentos adequados, falta de sinalização, insuficiência de iluminação pública.

Ação: 2.030 - Descrição da Ação: Modernização de Gestão Urbana

Detalhamento das Ações:

Título:	Produto e Unidade:	Meta Física:	Meta Financeira:	
Modernização de Gestão Urbana	Urbanismo-Mês	48,00	85.600,00	
<b>Descrição da Conta da Despesa</b>				
	<b>Recurso</b>	<b>Ordinários</b>	<b>Vinculados</b>	<b>Total</b>
Despesas Correntes	Recursos	85.600,00	0,00	85.600,00

	Ordinários			
<b>Total</b>		<b>85.600,00</b>	<b>0,00</b>	<b>85.600,00</b>

Tabela 37: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2015

Função: Urbanismo.

Subfunção: Infra-Estrutura Urbana.

Programa: DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE PARA O CIDADÃO.

Objetivo do programa: Investir em infra-estrutura viária que facilite o transporte público e alternativo e a qualidade urbanística, manutenção e conservação de vias, limpeza pública, iluminação pública.

Justificativa do programa: O município tem 40.000 habitantes e uma grande área territorial e vias públicas que necessitam de manutenção constante, falta de máquinas e equipamentos adequados, falta de sinalização, insuficiência de iluminação pública.

Ação: 2.028 - Descrição da Ação: Cadastramento Imobiliário Geo-Referenciado

Detalhamento das Ações:

Título:	Produto e Unidade:	Meta Física:	Meta Financeira:	
Cadastramento Imobiliário Geo-Referenciado	Cadastro Imobiliário-Mês	48,00	214.000,00	
<b>Descrição da Conta da Despesa</b>	<b>Recurso</b>	<b>Ordinários</b>	<b>Vinculados</b>	<b>Total</b>
Despesas Correntes	Recursos Ordinários	214.000,00	0,00	214.000,00
<b>Total</b>		<b>214.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>214.000,00</b>

Tabela 38: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2015

#### 4.9.1.2 FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO (PPA 2014 – 2017)

Função: Saneamento.

Subfunção: Saneamento Básico Urbano.

Programa: DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE PARA O CIDADÃO.

Objetivo do programa: Investir em infra-estrutura viária que facilite o transporte público e alternativo e a qualidade urbanística, manutenção e conservação de vias, limpeza pública, iluminação pública.

Justificativa do programa: O município tem 40.000 habitantes e uma grande área territorial e vias públicas que necessitam de manutenção constante, falta de maquinas e equipamentos adequados, falta de sinalização, insuficiência de iluminação pública.

Ação: 1.020 - Descrição da Ação: Água Limpa Para Todos

Detalhamento das Ações:

Título:	Produto e Unidade:	Meta Física:	Meta Financeira:	
Água Limpa Para Todos	População-1	1,000	556.800,00	
<b>Descrição da Conta da Despesa</b>				
	<b>Recurso</b>	<b>Ordinários</b>	<b>Vinculados</b>	<b>Total</b>
Despesas Correntes	Recursos Ordinários	42.800,00	0,00	42.800,00
Despesas de Capital	Recursos Ordinários	214.000,00	0,00	214.000,00
Despesas de Capital	Transferência de Convênios do Estado	0,00	300.000,00	300.000,00
<b>Total</b>		<b>256.800,00</b>	<b>300.000,00</b>	<b>556.800,00</b>

Tabela 39: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2013

Função: Saneamento.

Subfunção: Saneamento Básico Urbano.

Programa: DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE PARA O CIDADÃO.

Objetivo do programa: Investir em infra-estrutura viária que facilite o transporte público e alternativo e a qualidade urbanística, manutenção e conservação de vias, limpeza pública, iluminação pública.

Justificativa do programa: O município tem 40.000 habitantes e uma grande área territorial e vias públicas que necessitam de manutenção constante, falta de maquinas e equipamentos adequados, falta de sinalização, insuficiência de iluminação pública.

Ação: 2.050 - Descrição da Ação: Manutenção Fundo Saneamento

Detalhamento das Ações:

Título:	Produto e Unidade:	Meta Física:	Meta Financeira:
Manutenção Fundo	Manutenção-Mês	48,00	42.800,00

Saneamento				
Descrição da Conta da Despesa	Recurso	Ordinários	Vinculados	Total
Despesas Correntes	Recursos Ordinários	42.800,00	0,00	42.800,00
<b>Total</b>		<b>42.800,00</b>	<b>0,00</b>	<b>42.800,00</b>

Tabela 40: Detalhe das Ações. Fonte: PMI, 2013

#### 4.9.2 LDO

Diferentemente do que ocorre com o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias é elaborada apenas para um exercício financeiro, devendo se guiar pelas premissas que foram aprovadas pela lei do PPA. No que pese ser elaborada para um determinado exercício financeiro, seus efeitos sempre extrapolam um ano, tendo em vista que uma de suas funções é estabelecer nortes para elaboração da lei orçamentária (TCE/SC, 2009).

Percebe-se que a lei de diretrizes orçamentárias é uma ferramenta de fundamental importância no âmbito da administração pública, e que possui uma carga elevada de informações, assumindo, desta forma, papel importante no planejamento estatal.

As tabelas abaixo demonstram o detalhamento - LDO 2016.

Despesa:	Projeto Atividade / Produto (un):	Recurso:	TOTAL
Entidade:	1 - Prefeitura Municipal de Imbituba		
Orgão:	25.00 SEDURB		
Unidade:	25.01 SEDURB		
63	2.029 – Fiscalização Urbana	Recursos Ordinários	5.000,00
64	2.030 – Modernização de Gestão Urbana	Recursos Ordinários	1.000.000,00
65	2.031 – Manutenção da SEDURB	Recursos	30.000,00



		Ordinários	
<b>TOTAL GERAL</b>			<b>1.200.500,00</b>

**Tabela 41: Relação de Despesas Planejadas - SEDURB. Fonte: PMI, 2015**

Despesa:	Projeto Atividade / Produto (un):	Recurso:	TOTAL
Entidade:	15 – Fundo Municipal de Saneamento de Imbituba		
Orgão:	30.00 Fundo Municipal de Saneamento de Imbituba		
Unidade:	30.01 Fundo Municipal de Saneamento de Imbituba		
1	1.020 – Água Limpa para Todos	Recursos Ordinários	9.299.050,00
2	2.050– Manutenção do Fundo Saneamento	Recursos Ordinários	50.000,00
<b>TOTAL GERAL</b>			<b>11.349.050,00</b>

**Tabela 42: Relação de Despesas Planejadas – Fundo Municipal de Saneamento de Imbituba. Fonte: PMI, 2015**

#### 4.9.3 LOA

A Lei Orçamentária Anual compreende, de acordo com o art. 165, § 5o, da Constituição Federal:

*i* - orçamento fiscal referente aos Poderes da União, seus fundos, órgãos e entidades da administração indireta, inclusive fundações instituídas e mantidas pelo poder público;

*ii* - orçamento de investimentos das empresas em que a União, direta ou indiretamente detenha maioria do capital social com direito a voto; e,

*iii* - orçamento da seguridade social, abrangendo todas as entidades e órgãos a ela vinculados, da administração direta ou indireta, bem como os fundos e fundações instituídos e mantidos pelo Poder Público.

As tabelas abaixo demonstram o detalhamento - LOA.

Priori.:	Ação / Produto (un):	Recurso:	LDO 2016	Projeção 2017	Projeção 2018
Entidade:	1 - Prefeitura Municipal de Imbituba		1.200.500,00	1.284.535,00	1.374.452,45
Orgão:	25.00 SEDURB		1.200.500,00	1.284.535,00	1.374.452,45
Unidade:	25.01 SEDURB		1.200.500,00	1.284.535,00	1.374.452,45
43	2.029 – Fiscalização Urbana	00010000	5.000,00	5.350,00	5.724,50
44	2.030 – Modernização de Gestão Urbana	00010000	5.000,00	5.350,00	5.724,50
41	2.031 – Manutenção da SEDURB	00010000	1.000.000,00	1.070.000,00	1.144.900,00
		00010000	160.500,00	171.735,00	183.756,45
		00010000	30.000,00	32.100,00	34.347,00
<b>TOTAL GERAL</b>			<b>1.200.500,00</b>	<b>1.284.535,00</b>	<b>1.374.452,45</b>

Tabela 43: Relação de Despesas Planejadas - SEDURB. Fonte: PMI, 2015

Priori.:	Ação / Produto (un):	Recurso:	LDO 2016	Projeção 2017	Projeção 2018
Entidade:	15 – Fundo Municipal de Saneamento de Imbituba		11.349.050,00	12.143.483,50	12.993.527,35
Orgão:	30.00 Fundo Municipal de Saneamento de Imbituba		11.349.050,00	12.143.483,50	12.993.527,35
Unidade:	30.01 Fundo Municipal de Saneamento de Imbituba		11.349.050,00	12.143.483,50	12.993.527,35
46	1.020 – Água Limpa para Todos	00010000	9.299.050,00	9.949.983,50	10.646.482,35
		00010000	2.000.000,00	2.140.000,00	2.289.800,00

45	2.050– Manutenção do Fundo Saneamento	00010000	50.000,00	53.500,00	57.245,00
<b>TOTAL GERAL</b>			<b>11.349.050,00</b>	<b>12.143.483,50</b>	<b>12.993.527,35</b>

Tabela 44: Relação de Despesas Planejadas – Fundo Municipal de Saneamento de Imbituba. Fonte: PMI, 2015

#### 4.10 O Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

O planejamento e a execução de ações no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar – BHRTCL está diretamente ligada a dois recursos hídricos com influência no território de Imbituba, o Rio D’Una, que é o manancial que abastece o sistema público de água de Imbituba e parte de Garopaba e de Laguna; é um dos principais rios formadores do complexo lagunar, em água e alimentos aos peixes, camarões, siris e outras espécies; e, além do uso de grande quantidade de água utilizada na irrigação da cultura do arroz na região. Outro recurso hídrico de Imbituba que faz parte do planejamento da bacia é o próprio Complexo Lagunar, que possui um enorme potencial para a cadeia da pesca na região e turismo, destaque a passeios embarcados e a pratica de alguns esportes náuticos.

O plano da BHRTCL é consoante a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal 9.433/97, que apresenta no seu Art. 5º os instrumentos de gestão: *i* - os Planos de Recursos Hídricos; *ii* - o enquadramento dos corpos d’água em classes preponderantes de uso; *iii* - a outorga dos direitos de uso da água; *iv* - a cobrança pelo uso de recursos hídricos; e o *v* - sistema de informações sobre recursos hídricos. Os planos de recursos hídricos, “planos diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos”. A elaboração do plano é essencial para que os outros instrumentos da Política nacional dos Recursos Hídricos sejam efetivados, os processos de enquadramento de uso, outorga e cobrança pelo uso da água.

O plano da bacia hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar foi constituído no ano de 2001 por uma equipe técnica multidisciplinar e está sob a

---

gestão do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar – CBHRTCL.

A Figura 26 apresenta o território da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

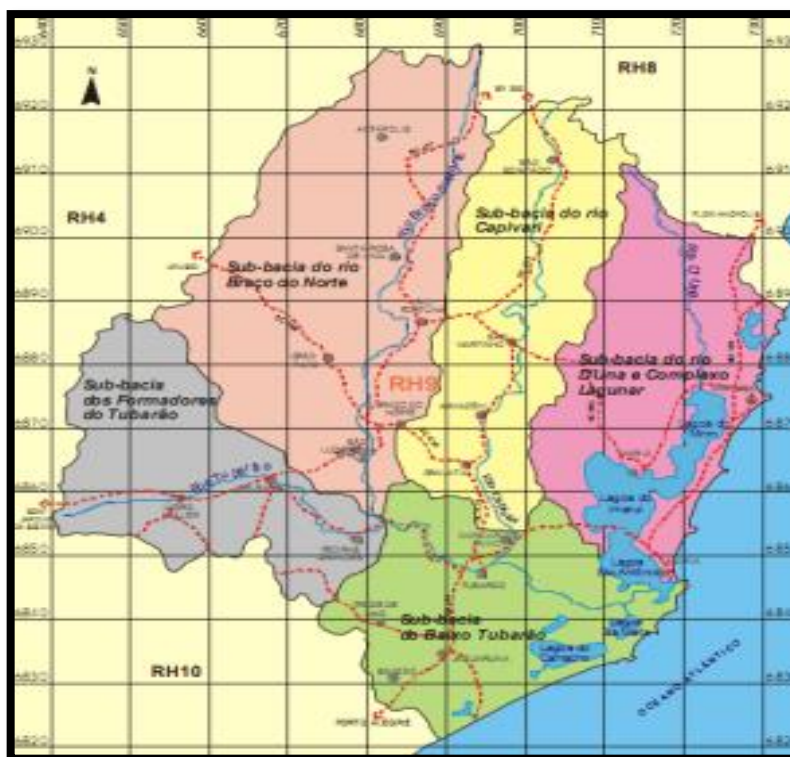


Figura 20: Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

O Comitê foi criado em 1997 vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH. A sua criação foi o resultado de um processo de mobilização social ancorado na conscientização a respeito da poluição das águas da bacia, deflagrada em 1996, pela AMUREL em conjunto com outras entidades e agentes da sociedade (CBHRTCL, 2010).

O Comitê está constituído por representantes dos usuários da água (40%), da sociedade organizada (40%) e setoriais do governo (20%). O Comitê de gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e do Complexo Lagunar – Comitê Tubarão – é um órgão consultivo e deliberativo de nível regional. O seu âmbito de atuação é a Região Hidrográfica RH9 do Estado de Santa Catarina. A AMUREL em conjunto com outras entidades e agentes da sociedade, deflagrou em 1996, um movimento que objetivava a estruturação e institucionalização de um

---

Programa de Despoluição da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (CBHRTCL, 2010).

Atualmente o comitê possui 7 câmaras técnicas, a saber: *i* - Câmara Técnica do Carvão; *ii* - Câmara Técnica da Rizicultura; *iii* - Câmara Técnica dos Resíduos Sólidos; *iv* - Câmara Técnica da Suinocultura; *v* - Câmara Técnica dos Efluentes Industriais; *vi* - Câmara Técnica dos Esgotos Sanitários; e, *vii* - Câmara Técnica da Dimensão Ambiental da Educação (CBHRTCL, 2010)<sup>2</sup>.

O plano possui três volumes. O Volume 1 “ATIVIDADES PRELIMINARES” está dividido em: I INTRODUÇÃO; II LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, 2.1 Aspectos de localização da região hidrográfica, 2.2 Sub-bacias hidrográficas para a região; III FASE A - ATIVIDADES PRELIMINARES, 3.1 Uso do solo e cobertura vegetal, 3.2 Formas e processos associados à dinâmica fluvial, 3.3 Potencial Erosivo, 3.4 Biota aquática, 3.5 Caracterização climática da região, 3.6 Diagnóstico e prognóstico das demandas hídricas, ANEXO - Usuários de água cadastrados, 3.7 Diagnóstico da dinâmica social da região, 3.8 Alternativas de compatibilização das disponibilidades e demandas hídricas nos aspectos quantitativos e qualitativos.

O Volume 2 “ATIVIDADES ESPECÍFICAS” está dividido em: PLANOS DE AÇÕES, I INTRODUÇÃO; II PLANOS DE AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO SETORIAIS, 2.1 Introdução, 2.2 Plano Setorial de Saneamento Básico, 2.3 Plano Setorial Agropecuário e de Irrigação, 2.4 Plano Setorial de Energia Hidrelétrica, 2.5 Plano Setorial de Transporte Hidroviário, 2.6 Plano Setorial Industrial, 2.7 Plano Setorial de Pesca e Aqüicultura, 2.8 Plano Setorial de Turismo e Lazer, 2.9 Plano Setorial de Conservação Ambiental; III PLANOS DE AÇÕES DE APOIO, 3.1 Introdução, 3.2 Sistema de Informações de Recursos Hídricos, 3.3 Sistema de Monitoramento de Recursos Hídricos, 3.4 Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos, 3.5 Programa de Desenvolvimento Tecnológico e de Recursos Humanos, 3.6 Programa de Mobilização Social; IV PLANO DE AÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO, 4.1 Introdução, 4.2 Objetivos e justificativa, 4.3 Plano de Ações; V PLANO DE AÇÕES EMERGENCIAIS, 5.1 Introdução, 5.2 Objetivos e Justificativa, 5.3 Ações Emergenciais, 5.4 Resumo das ações emergenciais propostas, 5.5 Estimativas de custos e gestão das ações emergenciais propostas.

O Volume 3 “ATIVIDADE FINAL” por sua vez está apresenta-se da seguinte forma: PLANO DE USO INTEGRADO, I INTRODUÇÃO; II PROPOSTA DO

---

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS; RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA, 2.1 Introdução, 2.2 Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos, 2.3 Propostas de reenquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderantes, 2.4 Propostas de enquadramento quantitativo dos corpos d'água, 2.5 Proposta de critérios de outorga do direito de uso da água, 2.6 Proposta de Critérios de Cobrança do Uso da Água, 2.7 Proposta de criação de unidades de proteção dos recursos hídricos da região, 2.8 Proposta organizacional para o gerenciamento dos recursos hídricos da região; III PROPOSTA DO PLANO DE USO INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA, 3.1 Introdução, 3.2 Cenário de Uso Integrado proposto, 3.3 Distribuição das ações propostas e resumo de custos, 3.4 Painéis resumo das ações propostas, 3.5 Matrizes de ordenação das ações, 3.6 Benefícios associados às ações, 3.7 Cronograma estimativo de implantação das ações, 3.8 Gestão financeira das ações do Plano de Uso; e, IV CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS.

Na Tabela 45 são apresentadas as ações constantes no plano da BHRTCL.

Tipo de Plano		Ação	Responsável	Parceiros	Prazo	Custos Estimados	Pré-requisitos
AÇÕES DE APOIO	REC. HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	Implementação de um Programa de Estudos dos Recursos hídricos Subterrâneos na Bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar: (i) modelo matemático de circulação das águas subterrâneas; (ii) aumento do nível de informações sobre qualidade das águas subterrâneas; (iii) fiscalização e controle sobre a perfuração de poços; (iv) diretrizes para o incentivo ao uso racional e sustentável das águas subterrâneas	SDM	FATMA, Prefeituras Municipais, CIDASC-DAS, CASAN, CPRM, DNPM, ABAS-SC, CREA, Assoc. Empresas Perfuradoras de Poços	10 anos	R\$ 85.000,00	
	DESENV. TECNOL. E DE RECURSOS HUMANOS	Apoio à realização dos seminários de Recursos Hídricos previstos pelo Comitê Tubarão	SDM		3 anos	R\$ 35.000,00 / ano	
	MOBILIZAÇÃO SOCIAL	Estudo para a implementação da disciplina de gerenciamento dos recursos hídricos a nível universitário	UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina)	Comitê Tubarão	10 anos	-	
		Implementação Sistemática de cursos para a capacitação de técnicos	Prefeituras Municipais, SDA/EPAGRI, SDM	Comitê Tubarão	10 anos	R\$ 40.000,00 / ano	A partir do segundo ano o programa deve ser avaliado.
		Criação de estrutura de apoio ao Comitê Tubarão para a mobilização social da bacia	SDM (FEEHIDRO)	Comitê Tubarão	3 anos	Implantação: R\$ 35.633,90 Manutenção: R\$ 54.720,00 / ano	
	CAPACITAÇÃO MATERIAL E TÉCNICA DA SDM	Preparação e distribuição de material informativo (didático)	Comitê Tubarão		3 anos	R\$ 14.340 / boletim	
Encontros periódicos descentralizados por bacia		SDM e Comitê Tubarão		3 anos	Realização de uma campanha: R\$ 27.370,00		
AÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO	Capacitação material e técnica da SDM	Governo do Estado de Santa Catarina, Agentes Financiadores, ANA SRH/MMA		10 anos	R\$ 995.100,00 no primeiro ano R\$ 856.000,00 nos anos seguintes		
	Curso de treinamento na utilização do sistema de apoio a decisão utilizado na elaboração do Plano	SDM, ANA, SRH/MMA		10 anos	R\$ 25.000,00		
PLANO DE AÇÕES DE EMERGENCIAS		Recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão e depósitos de resíduos a céu aberto	Governo do Estado (SDM, FATMA), Governo Federal (DNPM, MMA), Carboníferas, CIECESC e acompanhamento do Comitê Tubarão.		20 anos	O custo total estimado para a recuperação dos 1.200 ha atingidos na bacia é de R\$ 300.000.000,00.	
		Implantação de programas e/ou incentivos a sistemas de plantio mais eficientes no uso da água para cultivo do arroz irrigado.	SDA (através da EPAGRI) e Cooperativas Agropecuárias - COOPAGRO (Tubarão)		3 anos	R\$ 320.000,00	
		Acompanhamento a programas de melhorias tecnológicas e validação de sistemas de destinação de dejetos animais.	SDM, EMBRAPA, EPAGRI, SDA, FATMA. O acompanhamento deverá ser realizado pelo Comitê Tubarão.		3 anos	O investimento nas metas do projeto deverá atingir R\$ 1,2 milhões.	
		Implementação e Acompanhamento do Programa Multissetorial de Desenvolvimento Sustentável do Complexo Lagunar Sul.	SDE e acompanhamento do Comitê Tubarão.		10 anos	-	
		Implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes.	Prefeituras municipais, Epagri e acompanhamento do Comitê Tubarão.		3 anos	R\$ 762.547,00	
		SISTEMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS: Ampliação da rede fluviométrica/telemétrica existente; Ampliação da rede hidro-climatológica; Implantação da rede de monitoramento de qualidade de água; Ampliação da rede de monitoramento sedimentométrico.	SDM, ANA	Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 2.008.000,00 para implantação R\$ 437.000,00/ano para manutenção e operação	
		Capacitação material e técnica da SDM	SDM, ANA		3 anos	R\$ 995.100,00 no primeiro ano R\$ 856.000,00 nos anos seguintes	
		Criação de estrutura de apoio ao Comitê Tubarão para a mobilização social da bacia	SDM, ANA	Comitê Tubarão	3 anos	Implantação: R\$ 35.633,90 Manutenção: R\$ 54.720,00 / ano	
		Implementação de um Programa de Estudos dos Recursos hídricos Subterrâneos na Bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar: (i) modelo matemático de circulação das águas subterrâneas; (ii) aumento do nível de informações sobre qualidade das águas subterrâneas; (iii) fiscalização e controle sobre a perfuração de poços; (iv) diretrizes para o incentivo ao uso racional e sustentável das águas subterrâneas	SDM, ANA	FATMA, Prefeituras Municipais, CIDASC-DAS, CASAN, CPRM, DNPM, ABAS-SC	10 anos	R\$ 85.000,00	
		Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos na bacia.	CASAN e Prefeituras Municipais (SAMAE's locais).	Instituições para obtenção de financiamento.	10 anos	R\$ 143.740.200,00 para implantar os sistemas de toda a bacia.	

Tabela 45: Matriz de Ordenação das Ações por Tipo de Ação. Fonte: BHTCL

Tipo de Plano	Ação	Responsável	Parceiros	Prazo	Custos Estimados	Pré-requisitos	
AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO SETORIAIS	PLANO SETORIAL INDUSTRIAL	Participação das indústrias da Bacia no Programa Catarinense para Uso Racional de Energia na indústria da FIESC - PROCURE.	Prefeituras Municipais através de suas Secretarias Municipais de Indústria e Comércio, Associações Industriais e o Comitê Tubarão (este último como divulgador do programa).		10 anos	Os custos dependem de cada unidade industrial.	
		Implementação de estudos específicos para o reuso da água para a indústria.	Prefeituras Municipais, SDM, FIESC/SC e/ou entidades representativas do setor industrial local, GERASUL (como o maior consumidor de água na indústria) e acompanhamento do Comitê Tubarão.		10 anos	R\$ 132.000,00	
		Fortalecimento da Zona de Processamento e Exportação de Santa Catarina, localizada em Imbituba.	Prefeituras, FIESC/SC e do Governo do Estado através da SDE.		20 anos	R\$ 11.952.000,00	Disponibilidades existentes na ZPE de Imbituba
		Implantação de Sistemas de Gestão Ambiental nas Indústrias com objetivo de certificação, conforme a ISO 14.001.	Responsabilidade exclusiva das indústrias.		10 anos	Dependente de cada unidade, as indústrias deverão absorver os custos de assessoria ou consultoria.	Cabe ao Poder Público Municipal, ao Poder Público Estadual e a FIESC/SC, estabelecer um programa de conscientização e divulgação das vantagens da adoção desta prática.
	PLANO SETORIAL DE PESCA E AQUICULTURA	Programa de desenvolvimento do setor pesqueiro.	SDA, EPAGRI e acompanhamento do Comitê Tubarão.	Colônias de Pescadores, Associações e Cooperativas de criadores.	3 anos	R\$120.000,00 com a fiscalização da atividade pesqueira na bacia. Os demais custos estão inseridos nas ações dos planos setoriais de saneamento, agricultura e conservação ambiental.	
		Programa de desenvolvimento da aquíicultura na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.	SDA/EPAGRI, Associações e Cooperativas de criadores e acompanhamento do Comitê Tubarão.	Instituições para obtenção de financiamento	10 anos	R\$550.000,00 para o apoio e assessoria a implantação da piscicultura e carcinocultura.	
		Fortalecimento e incentivo ao Pró-Jovem Rural e Pesqueiro.	Comitê de Bacia, SDF - SDF/ Casa da Família Rural	Pró-Jovem, coordenado pela SDA.	3 anos	O Plano Plurianual do Estado de Santa Catarina prevê uma verba de R\$7.000.000,00 para o Programa Pró-Jovem em todo o estado, sendo destinados, pelo menos, R\$ 490.000,00 para a bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar.	
	PLANO SETORIAL DE TURISMO E LAZER	Inclusão dos empreendimentos turísticos da bacia no GUIA DE EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE SANTA CATARINA.	SEBRAE/SC, Prefeituras Municipais/SANTUR		10 anos	As taxas cobradas pelo SEBRAE/SC equivalem ao pagamento de R\$ 140,00, por empreendimento.	
		Implantação do Programa Regional de Serviço Turístico do SEBRAE/SC - PRESTO - nos municípios.	SEBRAE/SC; Prefeituras de 21 municípios; e empreendedores turísticos		10 anos	R\$ 189.000,00	
		Implantação de um programa de educação ambiental voltada aos empreendimentos turísticos.	Prefeituras Municipais; SEBRAE/SC, PRESTO/ SANTUR		10 anos	R\$ 30.280,00	
		Criação junto às prefeituras de um balcão de informações ao empreendedor turístico.	Governo do Estado, via SANTUR, sob acompanhamento do Comitê Tubarão e das Prefeituras Municipais		10 anos	R\$ 252.000,00	
		Implementação de um programa de fomento ao ecoturismo.	SANTUR e Prefeituras Municipais		10 anos	R\$ 380.000,00	
	PLANO SETORIAL DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL	Implementação e Acompanhamento do Programa Multissetorial de Desenvolvimento Sustentável do Complexo Lagunar Sul.	SDE e acompanhamento do Comitê Tubarão, SDM		10 anos	-	
		Implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes.	Prefeituras municipais, Epagri e acompanhamento do Comitê Tubarão.		3 anos	R\$ 762.547,00	
Recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão e depósitos de resíduos a céu aberto		Governo do Estado (SDM/FATMA), Governo Federal (DNPM, MMA), Carboníferas, CIECESC e acompanhamento do Comitê Tubarão.		10 anos	O custo total estimado para a recuperação dos 1.200 ha atingidos na bacia é de R\$ 300.000.000,00.		
AÇÕES DE APOIO	SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS	Concepção do Sistema de Informações de Recursos Hídricos	SDM	ANA	3 anos	R\$ 30.000,00	
		Aperfeiçoamento do Cadastro Primário de Usuários	SDM	ANA	10 anos	R\$ 50.000,00	
		Implementação do sistema de informações hidrológicas e climáticas	SDM e SDA/EPAGRI	ANEEL, ANA	10 anos	R\$ 50.000,00	
		Implementação do Sistema de Informações Geográficas	SDM e SDE	ANA	10 anos	R\$ 688.000,00	
		Implementação do Sistema de Apoio a Decisão	SDM	ANA, Comitê Tubarão	10 anos	R\$ 50.000,00	
		Desenvolvimento do portal (internet) do Sistema de Informações de recursos hídricos	SDM	ANA, Comitê Tubarão	10 anos	R\$ 332.000,00	Implementação do Sistema de Informações
	SISTEMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Ampliação da rede fluviométrica/telemétrica existente	SDM	ANA, Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 1.768.000,00 - implantação, R\$ 156.000,00/ano para manutenção e operação	
		Ampliação da rede hidro-climatológica	SDM	ANA, Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 240.000,00 - implantação, R\$ 72.000,00/ano para manutenção e operação	
	Implantação da rede de monitoramento de qualidade de água	SDM	ANA, Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 88.000,00/ano		
	Ampliação da rede de monitoramento sedimentométrico	SDM	ANA, Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 121.000,00/ano		



Tipo de Plano		Ação	Responsável	Parceiros	Prazo	Custos Estimados	Pré-requisitos
AÇÕES DE APOIO	REC. HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	Implementação de um Programa de Estudos dos Recursos hídricos Subterrâneos na Bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar: (i) modelo matemático de circulação das águas subterrâneas; (ii) aumento do nível de informações sobre qualidade das águas subterrâneas; (iii) fiscalização e controle sobre a perfuração de poços; (iv) diretrizes para o incentivo ao uso racional e sustentável das águas subterrâneas	SDM	FATMA, Prefeitura Municipais, CIDASC-DAS, CASAN, CPRM, DNPM, ABAS-SC, CREA, Assoc. Empresas Perfuradoras de Poços	10 anos	R\$ 85.000,00	
	DESENV. TECNOL. E DE RECURSOS HUMANOS	Apoio à realização dos seminários de Recursos Hídricos previstos pelo Comitê Tubarão	SDM		3 anos	R\$ 35.000,00 / ano	
		Estudo para a implementação da disciplina de gerenciamento dos recursos hídricos a nível universitário	UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina)	Comitê Tubarão	10 anos	-	
		Implementação Sistemática de cursos para a capacitação de técnicos	Prefeituras Municipais, SDA/EPAGRI, SDM	Comitê Tubarão	10 anos	R\$ 40.000,00 / ano	A partir do segundo ano o programa deve ser avaliado.
	MOBILIZAÇÃO SOCIAL	Criação de estrutura de apoio ao Comitê Tubarão para a mobilização social da bacia	SDM (FEEHIDRO)	Comitê Tubarão	3 anos	Implantação: R\$ 35.633,90 Manutenção: R\$ 54.720,00 / ano	
		Preparação e distribuição de material informativo (didático)	Comitê Tubarão		3 anos	R\$ 14.340 / boletim	
		Encontros periódicos descentralizados por bacia	SDM e Comitê Tubarão		3 anos	Realização de uma campanha: R\$ 27.370,00	
	AÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO	CAPACITAÇÃO MATERIAL E TÉCNICA DA SDM					
		Capacitação material e técnica da SDM	Governo do Estado de Santa Catarina, Agentes Financiadores, ANA SRH/MMA		10 anos	R\$ 995.100,00 no primeiro ano R\$ 856.000,00 nos anos seguintes	
	Curso de treinamento na utilização do sistema de apoio a decisão utilizado na elaboração do Plano	SDM, ANA, SRH/MMA		10 anos	R\$ 25.000,00		
PLANO DE AÇÕES DE EMERGENCIAIS		Recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão e depósitos de resíduos a céu aberto	Governo do Estado (SDM, FATMA), Governo Federal (DNPM, MMA), Carboníferas, CIECESC e acompanhamento do Comitê Tubarão.		20 anos	O custo total estimado para a recuperação dos 1.200 ha atingidos na bacia é de R\$ 300.000.000,00.	
		Implantação de programas e/ou incentivos a sistemas de plantio mais eficientes no uso da água para cultivo do arroz irrigado.	SDA (através da EPAGRI) e Cooperativas Agropecuárias - COOPAGRO (Tubarão)		3 anos	R\$ 320.000,00	
		Acompanhamento a programas de melhorias tecnológicas e validação de sistemas de destinação de dejetos animais.	SDM, EMBRAPA, EPAGRI, SDA, FATMA. O acompanhamento deverá ser realizado pelo Comitê Tubarão.		3 anos	O investimento nas metas do projeto deverá atingir R\$ 1,2 milhões.	
		Implementação e Acompanhamento do Programa Multissetorial de Desenvolvimento Sustentável do Complexo Lagunar Sul.	SDE e acompanhamento do Comitê Tubarão.		10 anos	-	
		Implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes.	Prefeituras municipais, Epagri e acompanhamento do Comitê Tubarão.		3 anos	R\$ 762.547,00	
		SISTEMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS: Ampliação da rede fluviométrica/telemétrica existente; Ampliação da rede hidro-climatológica; Implantação da rede de monitoramento de qualidade de água; Ampliação da rede de monitoramento sedimentométrico.	SDM, ANA	Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 2.008.000,00 para implantação R\$ 437.000,00/ano para manutenção e operação	
		Capacitação material e técnica da SDM	SDM, ANA		3 anos	R\$ 995.100,00 no primeiro ano R\$ 856.000,00 nos anos seguintes	
		Criação de estrutura de apoio ao Comitê Tubarão para a mobilização social da bacia	SDM, ANA	Comitê Tubarão	3 anos	Implantação: R\$ 35.633,90 Manutenção: R\$ 54.720,00 / ano	
		Implementação de um Programa de Estudos dos Recursos hídricos Subterrâneos na Bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar: (i) modelo matemático de circulação das águas subterrâneas; (ii) aumento do nível de informações sobre qualidade das águas subterrâneas; (iii) fiscalização e controle sobre a perfuração de poços; (iv) diretrizes para o incentivo ao uso racional e sustentável das águas subterrâneas	SDM, ANA	FATMA, Prefeitura Municipais, CIDASC-DAS, CASAN, CPRM, DNPM, ABAS-SC	10 anos	R\$ 85.000,00	
		Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos na bacia.	CASAN e Prefeituras Municipais (SAMAE's locais).	Instituições para obtenção de financiamento.	10 anos	R\$ 143.740.200,00 para implantar os sistemas de toda a bacia.	

---

Quase 15 anos após a sua elaboração o plano pouco avançou, por necessitar que o comitê da bacia efetive uma gestão mais atuante, estabelecendo a outorga dos usuários e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Desta forma será gerada renda para promover a gestão sustentável da bacia, por garantir água em quantidade e qualidade aos usuários.

Faz-se necessário uma avaliação do plano e matriz de ordenação das ações, atualizando com os novos dados e relacionando-o com os novos cenários da região.

O plano pode ser encontrado na íntegra no sítio da internet [http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/biblioteca\\_visualizar\\_arquivos.jsp?idEmpresa=15](http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/biblioteca_visualizar_arquivos.jsp?idEmpresa=15), acesso em 09/09/2015.

#### **4.11 Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS do Município de Imbituba**

O PLHIS é uma exigência da Lei n.º 11.124, de 16 de junho de 2005, Art. 12. No processo de elaboração do PLHIS são consideradas as especificidades do local e da demanda, além de uma metodologia de elaboração participativa. A organização do PLHIS de Imbituba foi da Secretaria Municipal Social, Trabalho e Habitação com o apoio técnico da empresa Logos Assessoria e Projetos Ltda. O plano foi realizado entre os anos de 2008 e 2010.

O plano contém o diagnóstico do setor habitacional, diretrizes, objetivos, linhas programáticas, fontes de recursos, metas e indicadores, que expressem o entendimento do governo local e dos agentes sociais a respeito do planejamento local do setor habitacional e definam um plano de ação para enfrentar seus principais problemas, especialmente no que se refere à habitação de interesse social, com o objetivo de promover o acesso à moradia digna.

O PLHIS está ligado diretamente aos objetivos do plano de saneamento com destaque as áreas de ocupação irregulares e/ou residências precárias, que normalmente apresentam baixos índices de prestação adequada de serviços públicos de saneamento, com reflexo direto à saúde destas pessoas.

---

O PLHIS indicou 7 áreas de assentamento precários em Imbituba, a saber (PLHIS, 2010):

**Área 01** – Conhecido como “Trilhos”, fica no Bairro Paes Leme, é um assentamento do tipo invasão e compreende um total de 30 domicílios que, de acordo com a caracterização constante no anexo 10.1, apresenta-se consolidável, apesar de parte do terreno estar localizado em área de influência da ferrovia, somente se esta voltar a operar em sua capacidade máxima, será necessário a realocação das famílias mais próximas. Possui traçado urbano regular, guiado pela linearidade da linha férrea. É de difícil acesso, com infraestrutura deficitárias, incluindo ligações clandestinas de água e esgoto. O déficit habitacional identificado é qualitativo devido a inadequação quanto situação fundiária e infra estrutura básica e quantitativo demandando reposição habitacional de aproximadamente 50% dos domicílios. A urbanização a ser implantada é complexa, com estudo de avaliação de risco da permanência das famílias ou relocação da população da área de domínio da ferrovia. Incluem ainda obras de recuperação ambiental na área próxima ao riacho, com despoluição e manejo da criação de animais existente.



**Figura 21:** Foto Aérea 01 – Trilhos. **Fonte:** Google Earth, 2009.

**Área 02** – Conhecido como “Araçá”, fica no Bairro Paes Leme com acesso pelo Bairro Centro, é um assentamento do tipo invasão e compreende um total de 40 domicílios que, de acordo com a caracterização constante no anexo 10.1, apresenta-

se consolidável, apesar de parte do terreno estar localizado em área de influência da ferrovia e outra parte em área de restinga. Possui traçado urbano regular, com implantação parcial de loteamento. Possui infra estrutura básica implantada, com deficiências no que se refere a drenagem e destinação final de esgotos. O déficit habitacional identificado é qualitativo devido a inadequação quanto situação fundiária e infra estrutura complementar, sistemas de tratamento de esgoto, pavimentação e melhorias habitacionais. A urbanização a ser implantada é do tipo simples, incluindo realocação de menos de 5% das unidades habitacionais em áreas de alagamento ou de domínio da ferrovia.



**Figura 22:** Foto Aérea 02 – Araçá. Fonte: Google Earth, 2009.

**Área 03** – Conhecido como “Areal”, fica no Bairro Vila Alvorada, na parte conhecida como Aguada, é um assentamento do tipo invasão e compreende aproximadamente 60 a 70 domicílios que, de acordo com a caracterização constante no anexo 10.1, apresenta-se não consolidável, pois está localizado em área de risco – dunas – com constantes deslizamentos de areia, como pode-se constatar pelas contenções improvisadas com pneus. Possui traçado urbano irregular, com ocupação densificada e acessos através de caminhos secundários. A infra estrutura é deficitária, incluindo ligações clandestinas de água e esgoto. O déficit habitacional identificado é qualitativo devido a inadequação quanto situação fundiária e infra estrutura básica e quantitativo demandando reposição habitacional de

aproximadamente 50% dos domicílios. A urbanização a ser implantada é do tipo complexa, com estudo de avaliação de risco da permanência das famílias com reassentamento de 100% da população devido ao risco de deslizamento das dunas. Inclui ainda obras de recuperação ambiental, com reposição da vegetação para contenção natural da areia, evitando desastres ambientais em outras áreas próximas.



**Figura 23:** Foto Aérea 03 – Areal. Fonte: Google Earth, 2009.

**Área 04** – Conhecido como “Rua do Porto”, fica no Bairro Vila Alvorada, é um assentamento do tipo invasão e compreende aproximadamente 23 domicílios que, de acordo com a caracterização constante no anexo 10.1, apresenta-se não consolidável, pois está localizado em área de desapropriação para expansão do porto, apesar de possuir traçado regular e estar integrado a malha urbana. A infraestrutura é deficitária, incluindo ligações clandestinas de água e esgoto. O déficit habitacional identificado é qualitativo devido a inadequação quanto situação fundiária e infra estrutura básica e quantitativo demandando reposição habitacional de aproximadamente 50% dos domicílios. A urbanização a ser implantada é do tipo complexa, com reassentamento de 100% da população devido a situação legal do terreno.



**Figura 24:** Foto Aérea 04 – Rua do Porto. Fonte: Google Earth, 2009.

**Área 05** – Compreende a área conhecida como “Portelinha” e seus arredores, ou como foi denominado pelos moradores na audiência pública “Bela Vista”. Fica no Bairro Vila Nova Alvorada, é um assentamento do tipo invasão e compreende aproximadamente 48 a 60 domicílios que, de acordo com a caracterização constante no anexo 10.1, apresenta-se não consolidável, pois está localizado em área de risco – em terreno arenoso com características instáveis, devido à proximidade com as dunas – com constantes deslizamentos de areia, como se pode constatar pelas contenções improvisadas com pneus. Não pode se considerar que há traçado urbano, pois o acesso ocorre exclusivamente para cada uma das casas através de caminhos de pedestres. A infraestrutura é inexistente, incluindo ligações clandestinas de água, energia elétrica e esgoto. O déficit habitacional identificado é qualitativo devido a inadequação quanto situação fundiária e infra estrutura básica. A urbanização a ser implantada é do tipo complexa, com estudo de avaliação de risco da permanência das famílias com reassentamento de 100% da população devido ao risco de deslizamento das dunas. Inclui ainda obras de recuperação ambiental, com reposição da vegetação para contenção natural da areia, evitando desastres ambientais em outras áreas próximas.



**Figura 25:** Foto Aérea 05 – Portelinha. Fonte: Google Earth, 2009.

**Área 06** - Localiza-se no Bairro Vila Nova Alvorada, também conhecido como “Divinéia”. É um assentamento do tipo loteamento irregular com uma parte de invasões e compreende aproximadamente 65 domicílios que, de acordo com a caracterização constante no anexo 10.1, apresenta-se consolidável, apesar de parte do terreno estar localizado em área de APP com alta declividade, possuindo traçado urbano regular e com infraestrutura básica. O déficit habitacional identificado é qualitativo devido a inadequação quanto situação fundiária, pavimentação de ruas, coleta de lixo e tratamento de esgoto adequado. A urbanização a ser implantada é complexa, com realocação da população da área de APP ou estudo de avaliação de risco da permanência das mesmas, que incluem obras de recuperação ambiental, complementação da urbanização e regularização fundiária. Foram identificadas situações de déficit quantitativo, com demandas que incluem a reposição de domicílios considerados sem condições de habitabilidade.



**Figura 26:** Foto Aérea 06 – Divinéia. Fonte: Google Earth, 2009.

**Área 07** – Conhecido como “Vila Miséria”, fica no Bairro Nova Brasília, é um assentamento do tipo invasão e compreende aproximadamente 100 domicílios que, de acordo com a caracterização constante no anexo 10.1, apresenta-se consolidado integrado a malha urbana e em terreno adequado, possuindo traçado urbano regular e com infra estrutura básica. O déficit habitacional identificado é qualitativo devido a inadequação quanto a situação fundiária, pavimentação de ruas e drenagem pluvial. A urbanização a ser implantada é simples, incluindo melhorias habitacionais e reposição de edificações consideradas sem condições de habitabilidade.





**Figura 27:** Foto Aérea 07 – Vila Miséria. Fonte: Google Earth, 2009.

De acordo com caracterização dos assentamentos de Imbituba, foram identificadas 448 famílias, sendo que somente dois assentamentos possuem menos de 50 domicílios. Deste total, aproximadamente 120 famílias deverão ser reassentadas, já que, na sua maioria, os loteamentos estão em áreas impróprias ou de risco, demandando urbanização complexa, compondo, portanto, o déficit quantitativo, demandando terrenos urbanizados e unidades novas (PLHIS, 2010).

O PLHIS identificou 107 domicílios sem condições de habitabilidade em todo o município, sendo 75 ocupados por famílias cuja renda mensal é inferior a três salários. Isso corresponde à 70,09% do total de domicílios em tal situação no município, o que demonstrou, a necessidade de priorização desse estrato da população em políticas habitacionais a serem desenvolvidas.

---

---

## 5.0 DIAGNÓSTICO

### 5.1 Serviços Públicos de Saneamento de Imbituba

#### 5.1.1 Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Imbituba - SC

Considerando que a execução, o planejamento e a regulação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Imbituba foram de responsabilidade da CASAN desde o ano de 1972 até 2006, e após por convênio de Gestão Compartilhada que se estendeu até 2013, iniciamos este capítulo com algumas informações acerca da referida companhia que são pertinentes ao abastecimento de água e esgotamento sanitário de Imbituba e em seguida são apresentados informações sobre a atual situação destes serviços com a indicação de aspectos e impactos e uma análise crítica dos serviços, ou seja, o Diagnóstico.

Outra importante consideração a ser feita é em relação às fontes de informações sobre os serviços de saneamento, especialmente sobre abastecimento de água e esgoto. Os dados existentes são muitas vezes inconsistentes, sendo possível encontrar dados em diferentes fontes, porém, estes dados possuem valores distintos para o mesmo indicador e para o mesmo período. Outras fontes possuem dados defasados. Assim, fez-se necessário uma análise crítica dos dados.

A CASAN repassou algumas informações sobre o sistema de Imbituba, entretanto, algumas destas informações são incoerentes com a realidade, enquanto outras simplesmente não foram repassadas pela companhia. Como exemplos temos: a planta da rede de abastecimento, a planta cadastral, o histograma de água e do esgoto por categoria de usuário e faixa de consumo, quadro de servidores, planos de expansão, entre outras.

---

### **5.1.2 Companhia Catarinense de Água e Saneamento - CASAN**

---

A CASAN é uma empresa de economia mista, criada em 31 de dezembro de 1970 através da Lei Estadual n.º 4.547 e constituída em 02 de julho de 1971 com o objetivo de coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos de esgotos e abastecimento de água potável, bem como realizar obras de saneamento básico, em convênio com municípios do Estado.

A CASAN obteve a concessão para a exploração dos serviços públicos municipais de abastecimento de água, coleta e disposição de esgoto sanitário do município de Imbituba pelo período de trinta anos por meio do Convênio de Concessão n.º 009/72, firmado em 11 de setembro de 1972, autorizado pela Lei Municipal n.º 278/71.

Em 5 setembro de 2002, por meio da Mensagem n.º 063/2002 o chefe do poder executivo municipal de Imbituba solicitou a aprovação da casa legislativa de Imbituba o Projeto de Lei 2.541/2002, o qual tinha por finalidade a prorrogação pelo prazo de 120 dias, podendo ainda ser sucessivamente prorrogado a critérios das partes, do Convênio de Concessão n.º 009/72 com o objetivo de viabilizar os trabalhos de levantamentos das contas e do patrimônio da CASAN e a estruturação necessária a criação da Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgotos - SAMAE no município de Imbituba.

Nos arquivos da PMI não foi possível encontrar documentos referentes após esta primeira prorrogação até a assinatura do Convênio de Gestão Compartilhada 158/2006, apresentado a seguir.

### **5.1.3 Convênio de Gestão Compartilhada 158/2006 PMI – CASAN**

---

O Convênio de Gestão Compartilhada de Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário que entre si fazem o município de Imbituba e a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN foi assinado no dia 17 de agosto de 2006, com prazo de 5 (cinco) anos, a contar da data da sua assinatura.

Na Cláusula Terceira (Do objeto da Gestão Compartilhada), item 3.2, foram apresentadas as metas a serem atingidas e os respectivos prazos de execução, que

seriam a base de avaliação do Convênio celebrado, e que motivariam uma prorrogação do contrato mantendo a CASAN como operadora do sistema.

Na Tabela abaixo são apresentadas as metas, os prazos e a situação em 2010, referente aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e geral:

<b>Metas SAA</b>	<b>Prazo de Execução</b>
<b>a)</b> Cadastramento e acesso ao Sistema de Informação em Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISÁGUA, do Ministério da Saúde.	Até 30 dias da assinatura do CONVÊNIO
OBS: Conforme informações da Vigilância Sanitária Municipal, o Sistema SISÁGUA encontra-se atualizado.	
<b>b)</b> Adequação às exigências técnicas, legais e normativas da ANA – Agência Nacional de Águas, em especial no que se refere à qualidade da água para consumo humano.	Até o final do 1º ano do CONVÊNIO
OBS: Não comprovada pela CASAN a adequação.	
<b>c)</b> Universalização do fornecimento d'água à população do município de Imbituba:	
➤ com prioridade imediata para as localidades de Penha e Alto Penha:	Até Dezembro 2006
<b>d)</b> OBS: Obra acabada parcialmente. Segundo informações da CASAN a rede implantada não recebe água devido a necessidade da construção de um trecho da rede que cruza um trevo da BR 101.	
➤ Itapirubá, Vila Esperança, Ibiraquera (inclusive Rosa) e Morro do Mirim:	Até Dezembro 2007
OBS: Atendida parcialmente.	
➤ Demais localidades do Município	Até Dezembro 2008
OBS: Não atendida totalmente.	
<b>e)</b> Universalização, no Município, da medição por instrumento (hidrômetro domiciliar) da água fornecida para consumo, de qualquer natureza.	Até Dezembro 2008
OBS: Atendido, índice de hidrometração de 99,97 %.	
<b>f)</b> Redução, em toda a rede do Município, das perdas de água no processo de captação, adução, tratamento e distribuição a, pelo menos, o máximo estabelecido nas normas técnicas que regem a matéria.	Até Dezembro 2008
OBS: Considerando que no ano de 2003 o índice de perda do sistema de Imbituba foi de 53,69 % e no ano de 2009 foi de 41,12 %, pode-se afirmar que as perdas diminuíram, entretanto, com valores bem acima da média da CASAN no estado em 2008, valor de 24,7 %.	
<b>g)</b> Levantamento, cadastramento, avaliação e regularização contábil do patrimônio físico (inclusive o documental) relativo ao sistema de abastecimento d'água de Imbituba, em todas as suas fases operacionais e em toda a sua extensão.	Até Junho de 2007

OBS: Segundo informações da CASAN foram contratados, porém ainda não apresentados para PMI.	
<b>h)</b> Diagnóstico, projeções e projetos de engenharia do sistema de abastecimento d'água de Imbituba:	Até Junho de 2007
OBS: Os estudos não foram apresentados e/ou contratados.	
<b>i)</b> Diagnóstico, projeções e projetos de engenharia para expansão do sistema de abastecimento d'água de Imbituba para nos próximos 10 (dez) anos:	Até Dezembro 2007
OBS: Os estudos não foram apresentados e/ou contratados.	
Meta SES	Prazo de Execução
<b>a)</b> Readequação dos projetos de engenharia existentes para implantação do sistema de tratamento de esgotos sanitários no Município de Imbituba, sua atualização e complementação com os projetos ainda necessários à implantação e funcionamento integral do Sistema de Esgoto Sanitário dos bairros centrais da cidade, conforme desenho (Anexo 1)	Até Dezembro de 2006
OBS: Parcialmente atendido, contratada a empresa, porém não foi apresentado o projeto até o momento para PMI.	
<b>b)</b> Atualização e complementação com os projetos ainda necessários à implantação e funcionamento integral de expansões futuras para os próximos 10 (dez) anos:	Até Dezembro de 2007
OBS: Apresentado parte do memorial descritivo.	
<b>c)</b> Ação prioritária de implantação do Sistema de Esgoto Sanitário dos bairros centrais da cidade, conforme desenho (Anexo 1):	Início até Março 2007 e conclusão até dezembro de 2008
OBS: Iniciado no prazo pelo bairro Paes Leme, porém não foi cumprido o anexo 1 dentro do prazo estabelecido, visto que a CASAN substituiu a área de implantação do Anexo 1 sem previa aprovação do COMUSA e da PMI. Retirou parte do centro da cidade e acrescentado a área que está prevista no SES – Vila Nova Alvorada.	
<b>d)</b> Implantação, em fases sucessivas, do sistema de tratamento de esgotos sanitários de Imbituba, nas demais localidades em toda a extensão do município, com universalização viável desses serviços, conforme planos a serem elaborados e aprovados pela Entidade Reguladora (a Secretaria Municipal responsável pela política municipal de saneamento):	
OBS: Não foi elaborado o projeto, portanto não foi iniciado até janeiro de 2009, como estabelecido.	
<b>e)</b> Atendimento às metas de caráter geral do Plano Nacional de Saneamento e das que vierem a ser incluídas no Plano Municipal de Saneamento Ambiental.	
OBS: Metas não definidas, o Plano Municipal de Saneamento não foi elaborado. Está sendo elaborado com recursos próprios da PMI.	
<b>f)</b> Readequação dos projetos de engenharia existentes para implantação do sistema de tratamento de esgotos sanitários no Município de Imbituba, sua atualização e complementação com os projetos ainda necessários à implantação e funcionamento integral do Sistema de Esgoto Sanitário dos bairros centrais da cidade, conforme desenho (Anexo 1)	
OBS: Parcialmente atendido, contratada a empresa, porém não foi apresentado o projeto até o momento para PMI.	
<b>g)</b> Atualização e complementação com os projetos ainda necessários à implantação e funcionamento	

integral de expansões futuras para os próximos 10 (dez) anos:	
<b>Metas Gerais</b>	<b>Prazo de Execução</b>
a) Elaboração de estudos que estendam a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, objeto deste CONVÊNIO, a todas as espécies dos serviços de saneamento ambiental, que compreendem, mas sem limitação, o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, e o manejo de águas pluviais urbanas, todos de natureza essencial.	Até Dezembro de 2007
OBS: Estudo não elaborado pela CASAN. Em fase de elaboração, o Plano de Saneamento.	

**Tabela 46: Metas, prazos e a situação em 2010, referente aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e geral. Fonte: Convênio de Gestão Compartilhada 158/2006 PMI – CASAN**

Considerando que a CASAN não cumpriu a maioria das metas estipuladas a PMI encerrou o Convênio de Gestão compartilhada, assumindo a operação total do sistema de água e esgoto sanitário.

#### **5.1.4 Órgão Municipal Responsável Pelos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário - SEDURB**

No organograma da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Ambiental – SEDURB existia, no momento da elaboração do Plano, o Departamento de Saneamento, o qual era responsável pela gestão do convênio com a CASAN.

O referido departamento foi criado no ano de 2005. No ano de 2006 foi unificado com o de meio ambiente, passando a se chamar de Departamento de Saneamento e Meio Ambiente. No ano de 2007 novamente passou a se chamar apenas Departamento de Saneamento.

Atualmente o organograma da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Saneamento e Habitação – SEDURB existe a Diretoria de Saneamento Ambiental e a Gerência de Águas e Esgoto. O principal trabalho desenvolvido pela referida diretoria é a fiscalização dos contratos vinculados à diretoria, incluindo o de operação firmado com a Serrana Engenharia, e a coordenação das ações para implantação do Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba.

---

---

## 5.2 Serviço Público de Abastecimento de Água de Imbituba

O Decreto 7.217/2010 que regulamenta a Política Nacional de Saneamento em seu Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:

*i* - reservação de água bruta;

*ii* - captação;

*iii* - adução de água bruta;

*iv* - tratamento de água;

*v* - adução de água tratada; e

*vi* - reservação de água tratada.

No tocante ao objeto de abordagem, recorre-se à Lei Lei nº 11.445/2007, que adota a definição de saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

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

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

Controlar os riscos à saúde em um SAA inicia-se com a escolha do manancial de onde o sistema será suprido, com a concepção, o projeto e a operação adequada do tratamento. Se completa nas demais unidades do sistema: captação, estações elevatórias, adutoras, reservatórios e rede de distribuição. O monitoramento e controle da qualidade deve ser realizado em todas as etapas, conforme determina a Portaria MS n.º 2914/2011.

---

No município de Imbituba o primeiro SAA foi implantado no ano de 1925, o qual era de responsabilidade de gestão da Companhia Docas de Imbituba, instituição que administrava e ainda administra o Porto de Imbituba.

A água era proveniente dos reservatórios, em número de três, localizados no Morro do Mirim, lado do bairro Paes Leme, conhecido como “caixa d’água”. Segundo informações do senhor Edir Soares Martins, encarregado da operação do SAA de Imbituba da época, a qualidade da água era boa, entretanto, com o crescimento da população passou a ser insuficiente a sua quantidade, principalmente em períodos de pouca chuva.

Considerando que as caixas d’água recebem apenas a água de um pequeno córrego, este fato é facilmente percebível. Ainda segundo o senhor Edir S. Martins, houve a necessidade de coletar água da Lagoa da Usina, porém utilizando tratamento com produtos químicos. Houve também a perfuração de poços rasos nas proximidades dos fundos do atual Posto Canário, porém a água não era de boa qualidade.



**Figura 28:** Caixa D’Água (1º SAA de Imbituba).

Em Imbituba o SPAA foi concedido à Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN desde o ano de 1972. Posteriormente, em 2002, ocorreu a prorrogação do contrato, por 120 dias, mas que na prática estendeu-se até 2006, quando foi celebrado contrato de concessão por meio do Convênio de Gestão Compartilhada número 158/2006 que venceu em 17 de agosto de 2011, mas de fato



---

também estendeu-se até 2013, quando o município assumiu isoladamente a gestão do sistema.

Atualmente a gestão integrada do saneamento no município é realizada pela SEDURB – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável, por meio da Gerência de Saneamento, sendo o órgão responsável pelo desenvolvimento e aplicação das Leis Municipais relativas a meio ambiente e saneamento.

A operação e manutenção do sistema de abastecimento de água é realizada atualmente pela empresa Serrana Engenharia Ltda, por meio do contrato SEDURB 2015/48.

A Figura abaixo apresenta o escritório da Serrana Engenharia no centro de Imbituba, na rua Santa Catarina nº 138, onde ocorre o atendimento comercial ao público.



**Figura 29:** Escritório da Serrana engenharia e atendimento ao público.

Atualmente o SAA de Imbituba atende todo território de Imbituba e exporta água para o município de Garopaba e Laguna.

O Decreto Nº 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. Em sua Seção II apresenta (Dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água) conceito do tema, bem como alguns princípios para o planejamento, a prestação, regulação e sua fiscalização.

“Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:

*i* - reservação de água bruta;

*ii* - captação;

*iii* - adução de água bruta;

*iv* - tratamento de água;

*v* - adução de água tratada; e

*vi* - reservação de água tratada.

Art. 5º O Ministério da Saúde definirá os parâmetros e padrões de potabilidade da água, bem como estabelecerá os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.

§ 1º A responsabilidade do prestador dos serviços públicos no que se refere ao controle da qualidade da água não prejudica a vigilância da qualidade da água para consumo humano por parte da autoridade de saúde pública.

§ 2º Os prestadores de serviços de abastecimento de água devem informar e orientar a população sobre os procedimentos a serem adotados em caso de situações de emergência que ofereçam risco à saúde pública, atendidas as orientações fixadas pela autoridade competente.

---

Art. 6º Excetuados os casos previstos nas normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada à rede pública de abastecimento de água disponível.

§ 1º Na ausência de redes públicas de abastecimento de água, serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º As normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para que o usuário se conecte a rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias.

§ 3º Decorrido o prazo previsto no § 2º, caso fixado nas normas de regulação dos serviços, o usuário estará sujeito às sanções previstas na legislação do titular.

§ 4º Poderão ser adotados subsídios para viabilizar a conexão, inclusive a intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.

Art. 7º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

§ 1º Entende-se como sendo a instalação hidráulica predial mencionada no caput a rede ou tubulação de água que vai da ligação de água da prestadora até o reservatório de água do usuário.

§ 2º A legislação e as normas de regulação poderão prever sanções administrativas a quem infringir o disposto no caput.

§ 3º O disposto no § 2º não exclui a possibilidade da adoção de medidas administrativas para fazer cessar a irregularidade, bem como a responsabilização civil no caso de contaminação de água das redes públicas ou do próprio usuário.

§ 4º Serão admitidas instalações hidráulicas prediais com objetivo de reuso de efluentes ou aproveitamento de água de chuva, desde que devidamente autorizadas pela autoridade competente.

Art. 8º A remuneração pela prestação dos serviços públicos de abastecimento de água pode ser fixada com base no volume consumido de água, podendo ser progressiva, em razão do consumo.

---

§ 1º O volume de água consumido deve ser aferido, preferencialmente, por meio de medição individualizada, levando-se em conta cada uma das unidades, mesmo quando situadas na mesma edificação.

§ 2º Ficam excetuadas do disposto no § 1º, entre outras previstas na legislação, as situações em que as infraestruturas das edificações não permitam individualização do consumo ou em que a absorção dos custos para instalação dos medidores individuais seja economicamente inviável para o usuário.”

A Lei Orgânica de Imbituba, no seu Art. 139, define que o Poder Executivo poderá conveniar com o Governo do Estado para isenção de recolhimento de impostos estaduais e propiciar infra-estrutura para instalação de energia elétrica, águas e vias de acesso.

No Art. 166, Lei Orgânica, define que cabe ao órgão municipal de saúde fiscalizar a água para consumo da população.

No Código de Obras, Lei Municipal Nº 377/1974, define no seu Art. 89 que é obrigatória a instalação de um reservatório d'água em toda edificação nova de mais de 50,00 (cinquenta) metros quadrados, sendo a capacidade calculada da seguinte forma: nas edificações residenciais de qualquer tipo:

- a) 30 (trinta) litros por metro quadrado de dormitório, com o mínimo de 500 (quinhentos) litros;
- b) nas edificações comerciais: 2,50 litros por metro quadrado de piso;
- c) nas edificações destinadas a escritórios de qualquer tipo: 7 (sete) litros por metro quadrado de área de sala;
- d) nas construções hospitalares: 600 (seiscentos) litros por leito;
- e) nas construções escolares: 500 (quinhentos) litros, mais 20 (vinte) litros por aluno externo e mais 150 (cento e cinquenta) litros por aluno interno;
- f) nas construções destinadas a outros fins, além da reserva exigida pelas necessidades específicas da produção, 50 (cinquenta) litros por pessoa empregada no local.

---

§ 1º As edificações, com mais de dois pavimentos acima do nível do meio fio, terão: reservatório inferior com capacidade de 60 % (sessenta) por cento da total determinada neste artigo e reservatório superior alimentado através de, no mínimo, duas bombas de recalque, devidamente dimensionadas.

§ 2º O reservatório inferior, mencionado no parágrafo anterior, deverá ter o fundo em cota que permita o expurgo para a canalização pluvial do logradouro público; a abertura da caixa deverá impedir a entrada de águas estranhas, não devendo abrir para local habitável.

No Código de Posturas, Lei nº 846/1986, define no Art. 36 que é proibido comprometer por qualquer forma, a limpeza das águas destinadas ao consumo público.

No Código de Posturas ainda, define em seu Art. 38 que nenhum prédio situado em via pública dotada de rede de água e esgoto, poderá ser habitado sem que disponha dessas utilidades e seja provido de instalações sanitárias.

A Política Municipal de Saneamento tem seu conteúdo avaliado em capítulo próprio.

### **5.2.2 Sistema de Abastecimento de Água de Imbituba**

---

O sistema de abastecimento de água do município de Imbituba está atualmente dividido em dois subsistemas, a saber:

- i* – subsistema Imbituba;
- ii* – subsistema Itapirubá;

O subsistema Imbituba é abastecido pela captação de água do Rio D'Una e têm suas águas tratadas em uma ETA - Estação de Tratamento de Água, do tipo convencional, localizada no bairro Nova Brasília.

O subsistema Itapirubá é abastecido por um poço raso e mais 18 ponteiras com suas águas tratada por processo simplificado, tipo desinfecção.

---

Os dois sistemas podem funcionar de forma isolada ou integrada. Operam de forma isolada durante a maior parte do ano e na temporada, com o aumento da população no balneário de Itapirubá, operam de forma integrada com o subsistema Imbituba reforçando o subsistema Itapirubá..

O sistema atual de abastecimento de água de Imbituba apresenta as seguintes características gerais:

- i* - Captação de água superficial no Rio D'Una com vazão outorgada de 101,07 l/s;
- ii* - Captação de água subterrânea em um poço raso localizado no bairro Boa Vista, com vazão média de 5,5 l/s, que possui uma profundidade de 44 metros e conta também com o apoio na produção de água de 18 ponteiros;
- iii* - 14.480 metros de adutora de água bruta do Subsistema Imbituba - DN 500 mm ;
- iv* - – 253 metros de adutora de água bruta do subsistema Itapirubá: DN 100 mm;
- v* - Estação de Tratamento Tipo Convencional com vazão de projeto de 290 l/s localizada no bairro Nova Brasília;
- vi* - Estação de Tratamento de Água simplificado, tipo desinfecção, com vazão de projeto de 18,6 l/s, localizada no bairro Boa Vista;
- vii* - 98% de nível de atendimento com o serviço de abastecimento de água da população do município, conforme cruzamento de dados do SNIS 2013, que informa uma população abastecida de 41.381 habitantes, e do IBGE 2013 que relata uma população total de 42.244 habitantes no município. Apenas algumas ruas no bairro Nova Brasília, conhecido como “Retiro”, não possuem rede de abastecimento de água;
- viii* - 3.020 metros de extensão das adutora de água tratada da ETA Convencional DN 200, 250, 300 e 400;
- ix* - 3.010 metros de extensão da adutora de água tratada da ETA Simplificada DN 150 mm;
- x* - 313.406 metros de extensão total da rede de distribuição de água, sendo 297.846m relativos ao subsistema Imbituba e 15.560m ao subsistema Itapirubá;
- xi* - 4.765 m<sup>3</sup> de capacidade de reservação total em operação, por meio de onze reservatórios. Possui um reservatório de 7.285 m<sup>3</sup> desativado;
- xii* - 15.990 ligações com hidrômetros (dados de JUN/2015);
- xiii* - 16.074 ligações totais (dados de JUN/2015);

xiv - exporta água para os municípios de Garopaba e Laguna.

A figura a seguir apresenta esquematicamente a concepção do atual sistema de abastecimento de água de Imbituba.

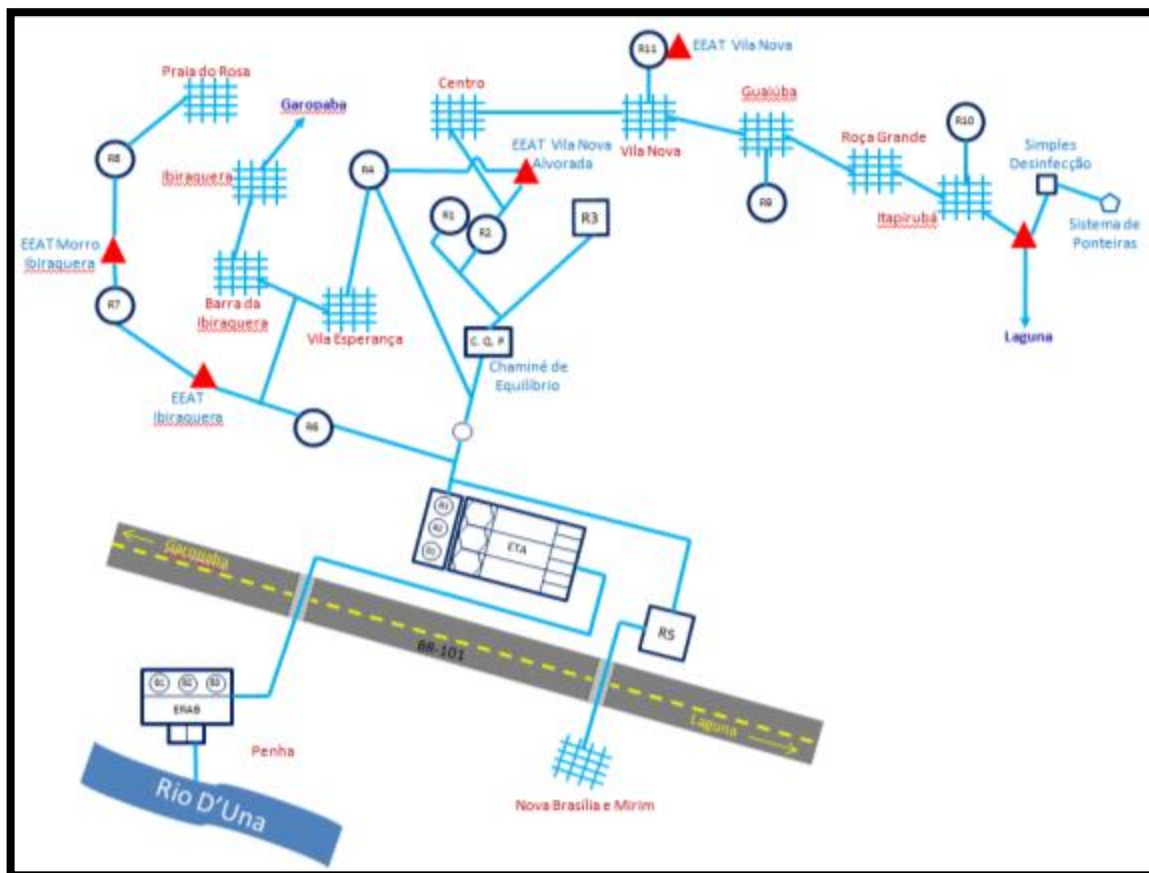


Figura 30: Layout do Sistema de Abastecimento de Água 2010.

### 5.2.2.1 Sistema de Produção de Água

O sistema de produção de água potável compreende o manancial de água bruta, a captação, o bombeamento e adução até a estação de tratamento de água. A água bruta é submetida a processo físico químico de purificação de modo a alcançar as características requeridas para a água ser considerada potável.

O município de Imbituba possui uma Estação de Tratamento Tipo Convencional com vazão de projeto de 290 l/s, localizada no bairro Nova Brasília, recebendo a água captada no Rio D'Una, operando abaixo da sua capacidade de

---

projeto. A outra Estação de Tratamento do tipo Simples Desinfecção, localizada no bairro Boa Vista, recebe água de um poço raso e mais 18 ponteiras. Os dois sistemas estão interligados mas operam predominantemente de forma isolada.

A situação crítica do sistema produtor de água de Imbituba é o manancial Rio D'Una, uma vez que este corpo de água superficial possui vazões limitadas, principalmente em períodos de estiagem, e sofre interferência em sua qualidade pelas águas salobras do complexo lagunar e pelo cultivo de arroz na Bacia Hidrográfica do Rio D'Una, além do aproveitamento destas águas para outros usos, reforçando o cultivo de arroz e o consumo industrial.

Um ponto que merece destaque é que o município exporta água para os municípios de Garopaba e Laguna, que possuem apenas corpos hídricos com vazões inexpressivas, além da carência de estudos da disponibilidade de água subterrânea da região e os riscos de seu uso.

O aproveitamento da água de chuva e a redução de perdas no sistema de abastecimento são de grande relevância no contexto de escassez de disponibilidade hídrica local, e essas questões devem ser prioritárias nas alternativas viáveis, ao se tratar dos cenários futuros para o abastecimento de Imbituba.

---

#### **5.2.2.2 Tipos de Captação e Seus Efeitos Sobre a Qualidade da Água**

---

##### **5.2.2.2.1 Considerações sobre Vazão de Demanda**

---

As definições inerentes à captação influenciarão sobremaneira as demais etapas integrantes dos sistemas públicos de água, do tipo e extensão da adutora de água bruta à tecnologia de tratamento a ser empregada. Em termos gerais, as captações podem utilizar mananciais superficiais e subterrâneos. As primeiras se utilizam de cursos d'água, de represas e lagos, enquanto as captações subterrâneas basicamente fazem uso de aquíferos confinados e não confinados, denominadas, respectivamente, artesianos e freáticos.



---

A magnitude da vazão de demanda necessária ao atendimento da população abastecível decorre da definição do consumo per capita (L/hab\*dia), que, por sua vez, envolve uma série de fatores, cuja hierarquização pode ser:

- i* – Nível socioeconômico da população abastecida;
- ii* – presença de indústrias;
- iii* – clima;
- iv* – porte, características e topografia da cidade;
- v* – percentual de hidrometração e custo da tarifa; e,
- vi* – administração do sistema de abastecimento de água.

#### 5.2.2.2 Captações Superficiais

---

No que tange às captações superficiais, os profissionais responsáveis pela administração dos sistemas de abastecimento de água vêem-se diante de inevitável e progressiva dicotomia, qual seja: a escolha do manancial deverá privilegiar os cursos d'água mais próximos aos centros de consumo, reduzindo os investimentos

Após a definição da vazão de captação, a condição fundamental estabelece-se quando a vazão média do manancial, função das características da bacia hidrográfica, supera aquela necessária ao abastecimento da comunidade. Posteriormente, a partir de registros fluviométricos, estimam-se as vazões máximas e mínimas. As primeiras definirão na adução, mas cuja qualidade haverá de requerer gastos significativos no tratamento, elevando o risco sanitário? Ou a opção deverá recair nos mananciais mais distantes, com água bruta de melhor qualidade, maximizando em contrapartida os custos de adução? Em vista do exposto, os principais fatores intervenientes na definição do manancial superficial e do tipo de captação são a magnitude da vazão necessária, a qualidade da água bruta e o custo das instalações de adução, tratamento e captação propriamente ditas. o tipo de captação que preserve as estruturas hidráulicas nos períodos das cheias.

---

Em relação à vazão mínima do manancial, duas vertentes descortinam-se. Caso a vazão de demanda seja inferior à vazão mínima, pode-se optar por efetuar captação direta, reduzindo os custos dessa etapa do sistema de abastecimento. Todavia, nessas circunstâncias, a estação de tratamento deverá estar apta a potabilizar água bruta cujas características, principalmente físicas, haverão de apresentar maior espectro de variação entre os períodos chuvosos e de estiagem em função das características da bacia hidrográfica.

A segunda vertente verifica-se quando a vazão de projeto supera a vazão mínima do manancial. Desta forma, há necessidade da construção de reservatórios de acumulação, objetivando regularizar o aporte e a retirada de água. Durante o período chuvoso, no qual a vazão do curso d'água é superior à demanda do sistema de abastecimento, haverá o armazenamento para posterior liberação no período de estiagem. A definição do volume útil do reservatório envolverá as vazões de demanda e do curso d'água, as perdas por infiltração e evaporação e vazão de jusante.

Apesar de a legislação determinar que, em quaisquer circunstâncias, deverá ser assegurada a vazão de jusante do curso d'água, em diversos sistemas, ora operando com sobrecarga, praticamente não ocorre superávit que permita assegurar essa vazão durante as estiagens mais severas.

A existência de um reservatório de acumulação no sistema de abastecimento pode alterar as características da água bruta, favorecendo o emprego de tecnologias de tratamento de implantação e operação menos dispendiosas. Aliado à significativa redução dos picos de cor e turbidez, principalmente nas primeiras chuvas após o período de estiagem, sucede-se, também como conseqüência, menos afluxo de microorganismos patogênicos, tais como bactérias, vírus e protozoários.

Em contrapartida, ao lado da magnitude do aumento de custo, que recomenda seu emprego apenas quando indispensável, pode ocorrer periodicamente a floração de algas e cianobactérias, deteriorando a qualidade da água bruta, encarecendo e/ou reduzindo a eficiência da potabilização. Tal se sucede em função das condições climáticas e das características da bacia hidrográfica, além do progressivo aumento da salinidade em face da evaporação. Adicionalmente, podem suceder picos extemporâneos de algumas características físicas em razão do revolvimento do fundo por ocasião das inversões térmicas, bem como elevação

---

dos teores de ferro e manganês oriundos da decomposição anaeróbia no fundo e conseqüente o aumento da concentração de gás carbônico na massa líquida.

Por fim, tais reservatórios podem também se prestar a outros fins, tais como recreação, geração de energia, piscicultura, controle de enchentes e harmonia paisagística.

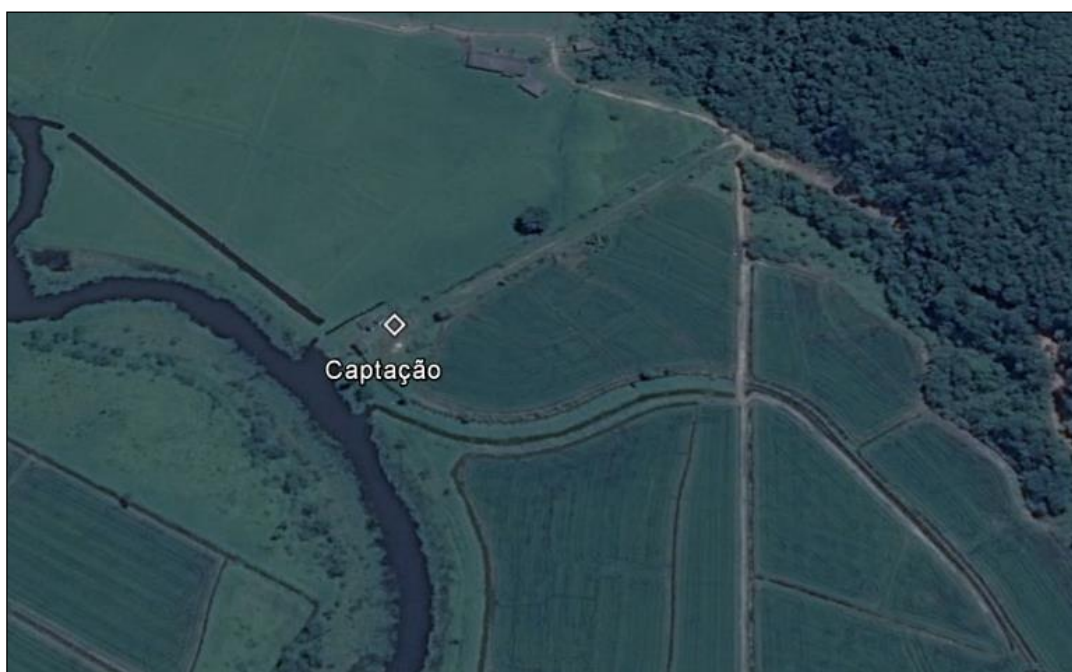
### 5.2.3 Captação Superficial no Rio D'Una

---

O ponto de captação superficial de água da CASAN está localizado no bairro da Penha, região Norte de planejamento, próximo a foz do Rio Chicão, na divisa com o município de Paulo Lopes. Ressalta-se também que o Rio D'Una é a divisa territorial entre Imbituba e Imaruí.

Com o problema da salinização da água no ponto de captação pela influência sofrida pelo complexo lagunar e de seus usuários foi construído uma pequena barragem submersa e um canal para levar a água do rio até o ponto de captação.

A Figura abaixo apresenta o ponto de captação superficial de água no Rio D'Una antes da construção do canal, e a Figura subsequente a mesma captação com o canal construído. Observa-se nas imagens a presença de lavouras de arroz no entorno da captação, tanto a montante quanto a jusante.



**Figura 31:** Ponto de Captação de Água Rio D'uma. Fonte: Google Earth, 10/ 2015.



**Figura 32:** Ponto de captação de Água rio D'una com canal.

A Figura abaixo apresenta a entrada de água no canal construído e a Figura 40 a estação de captação.



**Figura 33:** Entrada do Canal de Captação de Água Rio D'Una.



**Figura 34:** Estação de Captação de água Rio D'Una.

Por meio da Portaria SDS nº 058/09, de 04 de setembro de 2009, a CASAN obteve a outorga preventiva para captar a vazão de 101,07l/s. Importante salientar o Art. 4º da mesma portaria que estabelece que a conversão da outorga preventiva em outorga de direito de uso de recursos hídricos dependerá da aprovação pelo Órgão Outorgante das seguintes condicionantes:

---

*i* - Licenças Ambientais;

*ii* - projeto(s) de engenharia do sistema de captação de água;

*iii* - relatório de Avaliação de Eficiência de uso da água;

*iv* - registro fotográfico do local e sistema de captação;

*v* - cópia do documento de posse ou de cessão de uso da área da captação; e,

*vi* - informar tipo de tratamento dos efluentes gerados pela limpeza do Sistema de Tratamento de Água, bem como as coordenadas do ponto de lançamento.

Segundo informações da FATMA, a CASAN não possuía licenciamento ambiental da captação superficial de água no Rio D'Una durante o período que explorou a concessão, e atualmente o município também não possui esta licença. A Tabela a seguir apresenta os valores dos volumes mensais captados no Rio D'uma para o ano de 2015. Como não existe um sistema de medição de água bruta o controle é feito por estimativa.

<b>Ano 2015</b>	
<b>Mês</b>	<b>m<sup>3</sup>/mês</b>
<b>Janeiro</b>	487.908,00
<b>Fevereiro</b>	400.615,00
<b>Março</b>	429.862,00
<b>Abril</b>	385.884,00
<b>Maio</b>	357.451,00
<b>Junho</b>	353.162,00
<b>Julho</b>	337.507,00
<b>Agosto</b>	361.498,00
<b>Setembro</b>	371.880,00
<b>Outubro</b>	321.250,00
<b>Novembro</b>	-
<b>Dezembro</b>	-

---

**Tabela 47: Volume Captado (m<sup>3</sup>) no Rio D'Una.**

Outro aspecto importante do local da captação é a dificuldade de acesso em dias de chuva, o qual constantemente barreiras deslizam das encostas, prejudicando o acesso. Uma alternativa que se vislumbra é a utilização de transporte marítimo via o próprio Rio D'Una.

A Figura 8 apresenta um trecho do acesso à captação de água no Rio D'Una. A captação possui atualmente um dispositivo de segurança patrimonial que em casos de arrombamento da casa de máquinas é disparado um alarme na ETA. Existe atualmente um sistema de telecomando (liga e desliga) das bombas da captação, porém o sistema é muito ultrapassado, conferindo um grau alto de fragilidade em uma instalação de suma importância para o sistema. Na condição atual pode haver vandalismo, furtos de equipamentos, e até contaminação.



**Figura 35: Estrada de Acesso a Captação no Rio D'Una.**

Como não existe um sistema de medição de água bruta adequado o controle é feito por estimativa. Estima-se que a vazão média captada no Rio D'Una é da ordem de 130 l/s a 212 l/s.

Outro aspecto importante do local da captação é a dificuldade de acesso em dias de chuva, o qual constantemente barreiras deslizam das encostas, prejudicando o acesso. Uma alternativa que se vislumbra é a utilização de transporte marítimo via o próprio Rio D'Una.

---

---

#### 5.2.4 Captações Subterrâneas

---

A opção por captações subterrâneas apresenta algumas vantagens intrínsecas. A primeira consiste nas características da água bruta, conseqüência da percolação através dos interstícios granulares do solo, o que permite, salvo algumas exceções, prescindir da quase totalidade das etapas inerentes à potabilização. Dessa forma, reduzem-se drasticamente os custos do tratamento, reduzindo-o à desinfecção, fluoretação e eventual correção do pH. Para a captação de poços muito profundos, há necessidade da instalação de uma unidade de resfriamento.

Todavia, o emprego de águas subterrâneas com elevada dureza ou concentrações elevadas de sais dissolvidos, que poderão conferir sabor e odor à água distribuída, poderá concorrer, quando o problema não for conveniente sanado, para que a população acabe por rejeitar a água e abasteça-se em mananciais sanitariamente comprometidos.

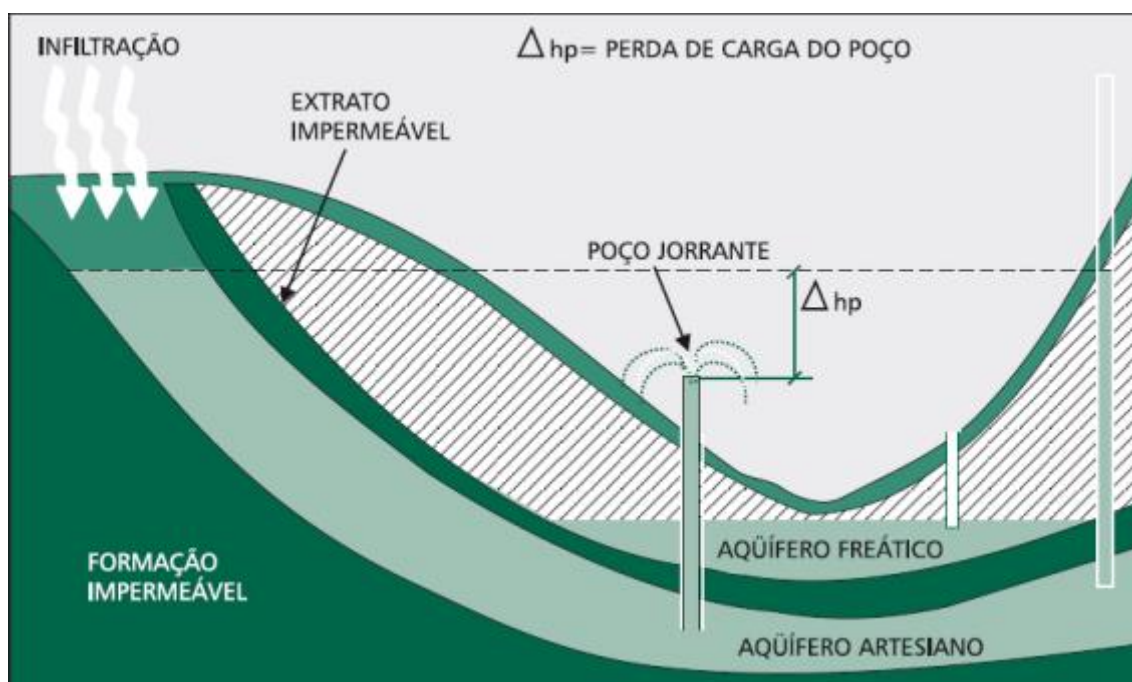
Uma segunda vantagem associada à utilização de manancial subterrâneo reside, na maioria dos casos, na inexistência de uma adutora de água bruta, pois a unidade de desinfecção pode ser instalada próxima ao poço.

Conforme citado anteriormente, o aproveitamento da água subterrânea pode ser realizado por intermédio dos aquíferos artesianos ou freáticos. Denomina-se aquífero freático o lençol situado acima de uma camada impermeável de solo, submetido à pressão atmosférica, normalmente de menor profundidade e menor custo de escavação. Todavia, uma vez que a zona de recarga abrange praticamente toda a extensão do lençol, conseqüentemente aumenta a possibilidade de contaminação por fossas, postos de gasolina e outras fontes de poluição difusa.

Diversas pequenas comunidades são abastecidas por poços rasos que captam água em aquíferos freáticos, bastante susceptíveis à contaminação. Na maioria dos casos, tal ocorre em função da inexistência de redes coletoras de esgotos, acarretando o emprego extensivo de fossas negras, e pela escavação e revestimento inadequados dos poços.



O aquífero artesiano situa-se confinado entre duas camadas impermeáveis, usualmente a maior profundidade em relação ao lençol freático, e submetido a pressão superior à atmosférica. A zona de recarga apresenta uma área restrita, o que reduz a possibilidade de contaminação. A Figura 42 apresenta um desenho esquemático dos aquíferos freático e artesianos.



**Figura 36:** Desenho Esquemático dos Aquíferos e Poços. Fonte: (Brasil, 2006)1.

A perfuração de poços deve alicerçar-se, sempre que os recursos disponíveis permitirem, no levantamento do perfil geológico do terreno, com o objetivo de identificar com maior acurácia a profundidade e a magnitude do lençol subterrâneo e definir a melhor localização do poço.

#### 5.2.4.1 Captação Subterrânea de Água em Boa Vista

A captação subterrânea do Subsistema Itapirubá localizado em Boa Vista é composto por um poço raso com profundidade de 44 metros e mais 18 ponteiras.

A Figura abaixo apresenta a região do poço, da estação de desinfecção e das ponteiras no bairro de Boa Vista, região Sul de planejamento. Nota-se a presença de

---

árvores no entorno. A figura 43, 44 e 45 mostram a localização, as instalações da ETA e as ponteiros de captação.



**Figura 37:** Local da Captação Subterrânea em Boa Vista.

A Figura abaixo mostra o poço, já a subsequente apresenta algumas ponteiros próximas da estação de desinfecção.



**Figura 38:** ETA em Boa Vista.



**Figura 39:** Ponteiras de Água em Boa Vista.

O local onde está o poço raso a cobertura vegetal predomina. Já as ponteiras estão localizadas bem próximas a rodovia de acesso ao bairro de Itapirubá, apresentando pouca segurança ao patrimônio.

A vulnerabilidade dos pontos de captação, com riscos de vandalismo às instalações, furtos de componentes ou contaminação da água captada e consequentemente distribuída deve ser levada em conta no planejamento da ações e na garantia da operacionalização do sistema.

Segundo dados da SDS/SC a CASAN têm como cadastrado a vazão de captação subterrânea em Boa Vista o valor de 5,25 l/s, entretanto, dados do sistema operacional da CASAN apresenta valores acima do cadastrado na SDS/SC. Sabe-se que parte desse acréscimo é relativo as ponteiras que também contribuem para o sistema, mas como não existe macromedição individualizada de cada ponteira nem do poço, não é possível certificar a informação do SDS. Na Tabela a seguir são apresentadas as vazões da captação de água em Boa Vista, porem as informações disponíveis não são coerentes, a instalação/manutenção de medidores de vazão calibrado e adequado deve ser considerado. As vazão media para o ano de 2010 apresentado foi da ordem de 14 l/s.

Nota-se que as vazões operacionais registradas são equivalentes a três vezes a vazão oficial do poço registrada na SDS. Não existe sequer medição na

---

saída da ETA simplificada que pudesse ser usado como referência para essas vazões. A estimativa do volume médio de água captados pelo Subsistema Itapirubá para o ano de 2010 foi de aproximadamente 18.100 m<sup>3</sup>.

### 5.2.5 A Água e o Manancial Rio D'Una

---

Para o recalque de água bruta captada no rio D'Una existe uma Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB junto ao ponto de captação no Rio D'Una com capacidade de vazão de 250 l/s, através de três conjuntos moto bombas com potências de 300 CV cada. Somente um conjunto moto-bomba opera por vez, sendo os outros dois mantidos na condição reserva. As Figuras a seguir apresentam fotos das instalações.



**Figura 40:** Vista da EEAB Rio D'Una.



**Figura 41:** Motobomba da EEAB Rio D'Uma.

As instalações são bem precárias e antigas, e possuem um elevado risco operacional. Recentemente foi realizado a reforma dos painéis de comando, com instalação de “softstarter” e banco de capacitores para melhorar a eficiência do sistema elétrico, conforme Figura 42.

Os conjuntos motobombas apresentam vibração excessiva indicando problemas funcionais com desgaste de componentes como rotores e eixos. A substituição por conjuntos mais modernos e mais eficientes é altamente recomendada para garantir confiabilidade à operação, redução de custos de manutenção e economia de energia elétrica.



**Figura 42:** Vista dos Painéis de Comando Reformados da EEAB Rio D'Una.

A instalação hidráulica do barrilete de saída também está precária, com válvulas de alívio e de retenção operantes mas desgastadas, registros com vazamentos ou emperrados, conexões com estado avançado de corrosão e falta de ancoragem em alguns pontos. As figuras abaixo demonstram essas situações.



**Figura 43:** Detalhe de corrosão nas conexões e problema de ancoragem da EEAB Rio D'Una

## 5.2.6 Desenvolvimento Sustentável na Gestão dos Recursos Hídricos

---

Tomaz (2003) relata que foi definido pelo *American Society of Civil Engineer (ASCE)*, em 1998, que o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos são “aqueles recursos projetados e gerenciado para contribuir com os objetivos da sociedade, agora e no futuro, devendo manter o ambiente e a integridade ecológica e hidrológica”.

No processo de construção desse novo modelo de gestão sustentável dos recursos hídricos, o grande desafio é o de estabelecer uma relação de poder compartilhada e descentralizada, criando oportunidades de participação social, construindo consensos, minimizando conflitos e pactuando a unidade na diversidade (MMA, 2006).

Cuidar da água é uma questão de sobrevivência, depende da decisão e da ação de cada pessoa, comunidade e da sociedade em geral. Somente com sensibilidade, criatividade, determinação e participação será possível construir as respostas técnicas, científicas, ecológicas, sociais, políticas e econômicas para a gestão da água na perspectiva do desenvolvimento sustentável, com inclusão social e justiça ambiental (MMA, 2006).

Bech *et al.* (1994 *apud* TOMAZ, 2003) define que o ideal da sustentabilidade no sistema de drenagem é “compensar as distorções introduzidas no ciclo hidrológico pelas atividades humanas”.

Wright e Heaney (2001 *apud* TOMAZ, 2003) sugerem quatro etapas para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos:

*i* - Estimar a longo prazo o balanço hídrico, incluindo o uso da água interno, externo, necessidades de irrigação, precipitação, evaporação, infiltração, escoamento superficial (runoff), esgotos produzidos, etc;

*ii* - avaliar os cenários futuros do uso do solo e as necessidades regionais visando o controle de enchentes e os objetivos da qualidade da água; e,

*iii* - identificar o controle na fonte para cada tipo de solo;

---

A instituição da Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997 (Lei das águas) tornou-se um importante marco no correto gerenciamento da água no Brasil, definindo em seu Artigo 5º uma série de instrumentos envolvidos na gestão das águas, com o propósito de obter melhoria dos resultados no planejamento, implantação e operacionalização dos empreendimentos que utilizam os recursos hídricos, sendo: (1) os Planos de recursos hídricos, (2) o Enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água, (3) a Outorga do direito de uso da água, (4) a Cobrança pelo uso da água, (5) a Compensação a Municípios (vetado) e os (6) Sistemas de Informações sobre recursos hídricos.

### **5.2.8 Planos de Gestão dos Recursos Hídricos**

---

São definidos como planos diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos, devendo ser elaborados por bacia hidrográfica (Plano de Bacia), por Estado (Planos Estaduais) e para o País (Plano Nacional), conforme o art. 8º da referida lei, devendo contribuir para a promoção de uma consciência e de uma prática cotidiana que tenham como premissa a conceituação da água como bem comum essencial à vida, desta e das próximas gerações.

A versão publicada em 2006 consta de quatro volumes: v. 1. Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil; v. 2. Águas para o futuro: cenários para 2020; v. 3. Diretrizes; v. 4. Programas nacionais e metas.

Os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas são elaborados pelas Agências de Água e submetidos à apreciação e à aprovação dos respectivos Comitês, conforme o artigo 38, III, e 44, X. Enquanto não houver Agências de Água ou entidade delegatória das funções de Agência, os Planos de Bacia poderão ser elaborados pelas entidades gestoras, detentoras do poder outorgante, sob supervisão e aprovação dos respectivos Comitês. No caso de não existir Comitê de Bacia, as competentes entidades ou os órgãos da administração pública encarregados da gestão de recursos hídricos serão responsáveis, com a participação dos usuários de água e das entidades civis de recursos hídricos, pela elaboração da proposta de Plano de Bacia, bem como deverão implementar as



ações necessárias à criação do respectivo Comitê, que será responsável pela aprovação do referido Plano (MMA, 2006).

A Figura 44 apresenta a divisão hidrográfica do Brasil, proposto pela resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH 32/2003 e a Figura 45 mostra a situação dos estados brasileiros quanto à criação dos seus respectivos Planos Estaduais de Recursos Hídricos.



**Figura 44:** Divisão Hidrográfica Nacional. Fonte: <http://www.cnrh-srh.gov.br/resolucoes/R032.htm>



**Figura 45:** Estágio de Implementação dos Planos Estaduais (PERH). Fonte: <http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/>

O Rio D'Una faz parte do planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, apresentado em capítulo específico.

#### 5.2.8.1 Sistema de Informações sobre os Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina

O Portal Web do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina – SIRHESC foi lançado oficialmente no dia 17 de novembro de 2014, como parte dos Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e apoio para sua implementação. O Portal SIRHESC tem como princípios básicos de funcionamento a descentralização da obtenção e produção de dados, a coordenação unificada do sistema e o acesso garantido a toda sociedade, conforme rege a Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997.

No Portal de Informações do SIRHESC o visitante terá acesso às informações de diferentes sub-sites de diversas instituições parceiras no gerenciamento de Recursos Hídricos em Santa Catarina, tais como:

- 
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos;
  - Câmara técnicas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos;
  - Comitês de Bacias;
  - Câmara técnicas dos Comitês de Bacias;
  - Agências de Bacias.

Cada instituição que participa do SIRHESC tem à sua disposição uma ferramenta de administração para publicação de conteúdo em seu respectivo site. Com isto, a divulgação de atas, deliberações, notícias, compromissos, enquetes, boletins informativos, fóruns de debates, entre outros dados, pode ser feita de forma ágil e imediata.

Além disto, fazem parte do SIRHESC os Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos de Santa Catarina:

- Sistema de Outorga (em conjunto com o Sistema de Cadastro de Usuários de Águas);
- Sistema de Cobrança.
- Enquadramento;
- Planos de Bacia;

No Estado de Santa Catarina o sistema de informações pode ser acessado no sítio da internet: <http://www.aguas.sc.gov.br/>.

---

#### 5.2.8.2 Sistema de Outorga

---

A primeira questão a ser levantada no caso do processo de outorga pelo uso da água é a seguinte: a Outorga de direito de uso da água e o Licenciamento Ambiental consistem de instrumentos diferentes, e não são concorrentes, ou seja, a utilização de um não exclui a utilização do outro.

---

O Licenciamento Ambiental, tal como proposto na Lei N° 6.938/81 (que institui a Política Nacional do Meio Ambiente) ou Resolução do CONAMA No 237/97 (trata do Licenciamento Ambiental e dá providências), institui exclusivamente os processos de licenciamento de atividades potencialmente poluidoras em geral (contidas no anexo 01 da Resolução), não se reportando em momento algum a outorga do uso da água. O Licenciamento ambiental está sob responsabilidade dos órgãos ambientais competentes, de acordo com a referida resolução do CONAMA, Art's. 4o, 5o e 6o. Quanto ao processo de outorga, este pode seguir ou não, o rito do licenciamento ambiental. A decisão cabe a regulamentação da lei e a decisão do órgão gestor do recurso.

A Outorga de direito de uso da água, por sua vez, consiste também de um ato administrativo mediante o qual o Poder Público Outorgante, faculta ao outorgado, especificamente, o uso de uma determinada quantidade do recurso hídrico, por um prazo determinado.

A outorga do uso da água é um dos instrumentos que podem ser aplicados ao longo da implantação de sistemas de gerenciamento de recursos hídricos. A função da outorga é de ratear a água disponível entre as demandas existentes ou potenciais, de forma que os melhores resultados sejam gerados para a sociedade.

O órgão gestor do recurso, ao qual cabe a responsabilidade única e exclusiva deverá ser uma Secretaria de Estado, ou órgão sucedâneo, responsável pela Política Estadual de Recursos Hídricos, no caso de Santa Catarina, a Secretaria Estadual do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM).

A outorga do uso da água será implementada no Estado de Santa Catarina, e na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, por ser esta um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal No 9.433/97) e da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual No 9.748/94). Segundo estas leis, estarão sujeitos a outorga, os seguintes usos dos recursos hídricos:

. derivações de captação ou parcela de água existente em um corpo hídrico, para o consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

- 
- . extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo produtivo;
  - . lançamento em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
  - . usos de recursos hídricos para aproveitamento de potenciais hidrelétricos;
  - . outros usos, ações e execução de obras ou serviços necessários à implantação de qualquer intervenção ou empreendimento, que demandem a utilização de recursos hídricos, ou que impliquem em alteração, mesmo que temporária, do regime, da quantidade ou da qualidade da água, superficial ou subterrânea, ou ainda, que modifiquem o leito e margens dos corpos de água.

Por outro lado, devem ficar isentos de outorga usos de caráter individual, ou que demandem quantidades insignificantes, bem como a exploração da água subterrânea destinada ao abastecimento familiar.

Ao mesmo tempo em que estabelece os usos passíveis de outorga, a Legislação de Recursos Hídricos também determina as prioridades de uso da água, as quais devem ser obedecidas no estabelecimento de critérios de outorga:

- . devem ser abastecidos prioritariamente o uso humano e animal;
- . devem ser respeitados os usos de água declarados prioritários, em conformidade com o que for definido no Plano Estadual de Recursos Hídricos e nos Planos de bacia;
- . dentro da mesma prioridade devem ser priorizados aqueles que tenham repercussões mais favoráveis, de caráter social, produtivo ou ambiental;
- . se a igualdade persiste, uma vez aplicadas às regras anteriores, podem ser sugeridos dois diferentes critérios de priorização: tem preferência aquele cuja solicitação chegou primeiro; ou aquele que tem o menor consumo unitário de água.

---

Enfim, uma extensa gama de usos da água só deverão ocorrer mediante a outorga. Com relação à priorização do uso, pode-se observar que um critério básico deve ser respeitado: o consumo para abastecimento humano e animal são prioritários frente a quaisquer outros.

“A água é um bem de domínio público” (Lei 9.433/97).

Esta regulamentação vem sendo implantada nos estados brasileiros com certa resistência, decorrente da falta de pessoal qualificado nos órgãos fiscalizadores e distorções nas medições das vazões de referência.

Segundo dados da SDS/SC (captação superficial para abastecimento público) somente a CASAN possui outorga preventiva de uso da água com a vazão de captação de 101,7 l/s.

Para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, sugere-se a adoção do critério de “vazão referencial”. A Vale ressaltar que, à medida que o nível de conhecimento sobre as disponibilidades hídricas aumentar, outro critério de outorga poderá ser mais apropriado.

A Outorga do Uso da Água, além de consistir num dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, se aplica como facilitadora da gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, visto que algumas situações de excesso de demanda nas sub-bacias do Baixo Tubarão e Complexo Lagunar já são verificadas.

#### **5.2.8.3 Sistema de Cobrança pelo Uso da Água**

---

Segundo a Lei 9433/97, Art. 19, os objetivos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos são: (I) - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; (II) - incentivar a racionalização do uso da água; (III) - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

A Lei prevê que esses recursos sejam aplicados em melhorias na mesma bacia hidrográfica em que forem gerados (artigo 22, caput, da Lei nº 9.433/1997).

---

O PNRH (2006) salienta que o ordenamento jurídico brasileiro não prevê a possibilidade de comercialização e mercantilização da água por particulares, visto de tratar-se de um bem público inalienável, de domínio da União ou dos Estados.

A cobrança pelo uso da água vem sendo discutida em diversas esferas estaduais, demonstrando que nos próximos anos a cobrança será efetiva aos usuários que possuem outorgas.

No Estado de Santa Catarina ainda não é cobrada a utilização da água, apenas previsão de início de cobrança na bacia hidrográfica do Rio Itajaí.

A Tabela a seguir apresenta os valores sugeridos, a título de exemplificação, de preços unitários de captação de água para os principais usos consuntivos de água na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

<b>Tipo de uso</b>	<b>Preço unitário (R\$/m<sup>3</sup>)</b>
Abastecimento público	0,008
Agropecuária	0,010
Consumo Industrial	0,015
Produção Agrícola/Irrigação	0,0015

**Tabela 48:** Valores sugeridos de preço unitário pela captação de água Pucp.

Os recursos devem ser utilizados na própria bacia onde foram gerados.

#### 5.2.8.4 Enquadramento dos Corpos Hídricos

---

Esta classificação tem por objetivo traçar indicadores de qualidade da água de uma mesma bacia ao longo de um período, associando os resultados como o uso da água, a fim de identificar o caminho a ser seguido, de forma a garantir a manutenção da sociedade.

Esse procedimento vem sendo executado no país desde 1986, com a publicação da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 20/86 (atual Resolução CONAMA 357/2005), identificando as classes de uso em que os corpos de água podem ser enquadrados, com correspondentes parâmetros de qualidade. Os procedimentos para o enquadramento dos corpos de água são

---

definidos pela Resolução do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos (CNRH 12/2000).

A Portaria n.º 024/79 que “Enquadra os cursos d’água do Estado de Santa Catarina” estabeleceu o Rio D’Una, das nascentes até a foz, na Lagoa Mirim, e seus afluentes como Classe 1. Segundo a Resolução CONAMA 357/2005 águas doce classificadas como Classe 1 podem ser destinadas ao abastecimento público após tratamento simplificado e ainda define uma série de parâmetros a serem analisados no monitoramento da qualidade da água do corpo hídrico.

Com os dados levantados no plano da bacia hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar e nas visitas a campo o Rio D’Una necessita de uma nova classificação a fim de definir uma estratégia de desenvolvimento.

#### 5.2.9 Disponibilidade de Água do Rio D’Una

---

Segundo dados do Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, em seu Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, Volume I – Atividades Preliminares, onde são apresentados o diagnósticos e prognósticos das demandas hídricas, assim apresentadas neste item, segue:

A determinação da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, através da determinação das vazões de referência para cada sub-bacia, depende do conhecimento de vazões registradas em todas as sub-bacias. No entanto, como existe escassez de dados observados em algumas sub-bacias (principalmente na sub-bacia do Rio D’Una, onde existe uma completa ausência de dados fluviométricos) foi necessário determinar as vazões de referência através de métodos indiretos.

Os métodos indiretos podem ser:

**Regionalização de vazão:** que envolve a determinação da distribuição espacial das estatísticas de funções hidrológicas da região. Esta metodologia é utilizada quando se deseja apenas as estatísticas básicas da região;



---

**Simulação hidrológica:** que envolve a transformação de precipitação em vazão através de um modelo hidrológico. Esta metodologia é utilizada quando se deseja conhecer a série de vazões diárias ou mensais da sub-bacia e quando o número de postos na região é pequeno e não permita a regionalização.

Neste trabalho, foi escolhida a regionalização como método indireto para a determinação das vazões de referência. Para tanto foram utilizados os dados observados dos postos fluviométricos da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), encontrados na região e que são de domínio público. Os resultados obtidos da regionalização foram comparados com estudos anteriores feitos na região.

Os estudos sobre regionalização de vazões de estiagem na região selecionados para comparação com os resultados obtidos foram: CASAN/CEHPAR (1982); CPRM (Germano & Pedrollo, 1999); e ANEEL/UFSC (Regionalização das vazões da Bacia do Atlântico – trecho sudeste, 2001, no prelo). Estes trabalhos serão descritos sucintamente a seguir, e, no item 3.8.1.3, serão utilizados na análise dos resultados da regionalização adotada.

A CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento) em convênio com CEHPAR (Centro de Hidráulica e Hidrologia Prof. Parigot de Souza) apresentou, em 1982, um relatório sobre Vazões de Estiagem em Pequenas Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.

Como, nesse estudo, foram utilizados dados hidrológicos anteriores aos anos 80, este trabalho servirá como referência sobre o comportamento hidrológico na região antes do crescimento demográfico das últimas duas décadas. As intervenções antrópicas, como remoção da cobertura vegetal nativa, alteração da morfologia dos cursos d'água, captação de grandes demandas hídricas dos mananciais, resultam em modificações do regime hidrológico dos rios da região. Contudo, a variabilidade climática natural, exerce grande influência no regime hidrológico, o que nos impede de afirmar que as vazões obtidas nesse estudo são as vazões de pré-urbanização (sem intervenção antrópica).

Germano & Pedrollo (1999) apresentam a regionalização das vazões média, Q50, Q95 e Q7,10 para a bacia do rio Tubarão. As autoras consideraram a bacia com regime hidrológico uniforme, sem a necessidade de divisão em sub-bacias

---

hidrológicamente homogêneas. Como variável de regionalização, adotaram a área da bacia hidrográfica das estações fluviométricas da ANEEL e a precipitação média dos totais anuais dos postos pluviométricos de influência mais próximos de cada estação.

As autoras apresentam os resultados da regionalização usando as duas variáveis e usando apenas a área, onde se verifica que a precipitação traz pouco ganho de informação à regionalização, e por parcimônia, é preferível adotar a equação mais simples, só com a área.

O Diagnóstico Geral das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina (1997) apresenta uma análise da disponibilidade hídrica da bacia do rio Tubarão, através do estudo de pontos críticos localizados na região. O diagnóstico identifica 11 pontos críticos de controle na área da bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar (Figura 46). Esses pontos foram escolhidos com base no conhecimento factual sobre a ocorrência atual ou futura de conflitos pelo uso e/ou pela deterioração da qualidade da água. Os pontos e suas características são apresentados na tabela 49.

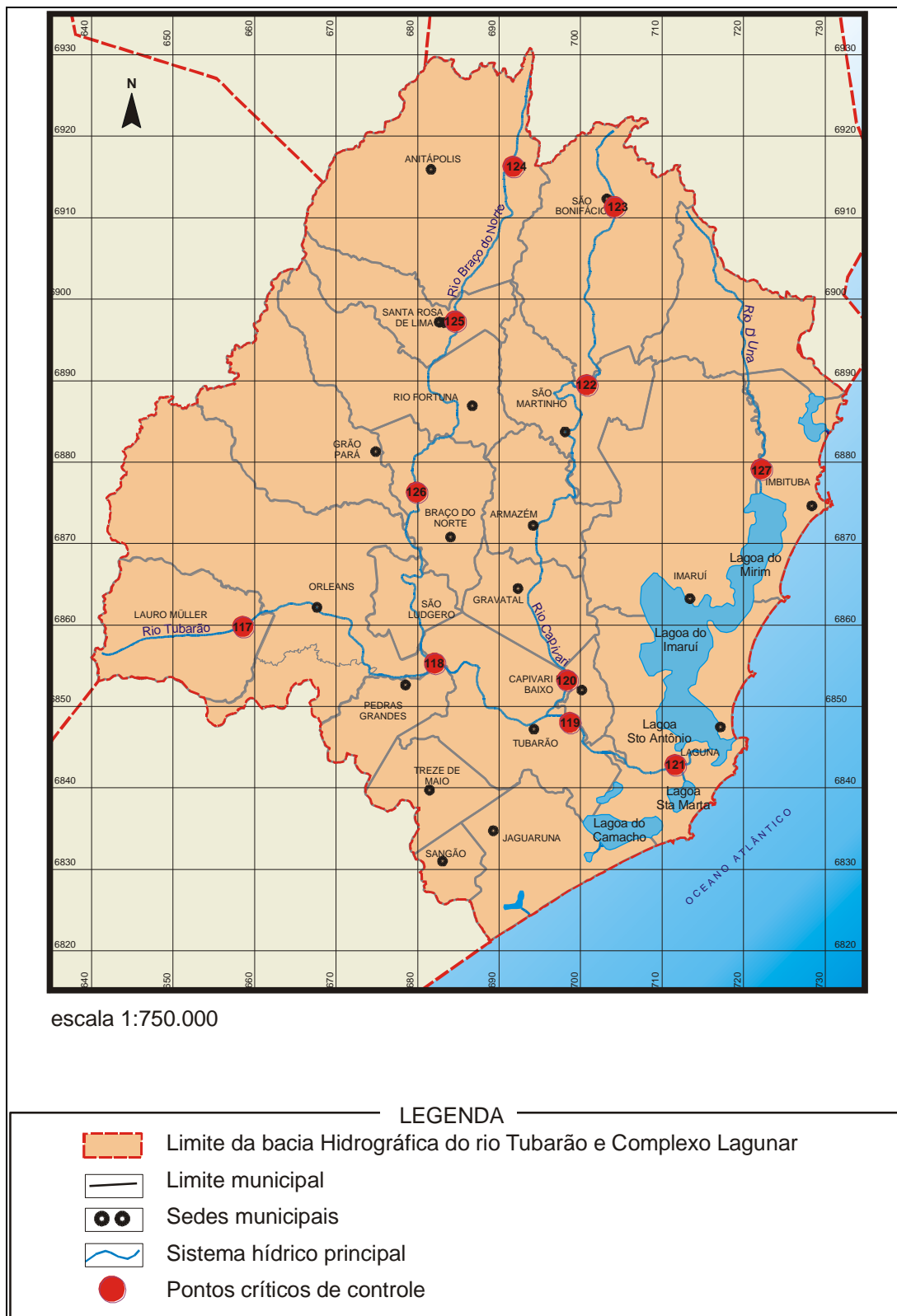
A tabela 50 apresenta as vazões características dos pontos estudados. Essas vazões são: vazão média ( $Q_m$ ) e vazão de estiagem ( $Q_{7,10}$ ). As vazões são apresentadas em valores absolutos ( $m^3/s$ ) e específicos ( $l/s/km^2$ ). Esses pontos foram utilizados na determinação da disponibilidade hídrica da região, e esta, por sua vez, foi usada na análise comparativa entre disponibilidade e demanda de uso da água na região em estudo, através do uso do Índice de Disponibilidade Hídrica em Estiagem (IDHE). O IDHE é a relação entre o somatório das demandas de água e a vazão de estiagem  $Q_{7,10}$ . O estudo da SDM se baseou no relatório da CASAN/CEHPAR (1982) para a determinação das vazões  $Q_m$  e  $Q_{7,10}$ .

PONTO	LOCALIZAÇÃO	LONGITUDE	LATITUDE	ÁREA (km <sup>2</sup> )
117	Rio Tubarão, próximo a Lauro Muller	49° 22' 58"	28° 22' 21"	100,0
118	Confluências dos rios Tubarão e Braço do Norte, próximo a Pedras Grandes	49° 6' 47"	28° 24' 2"	2.585,0
119	Rio Tubarão, próximo a Tubarão	48° 58' 3"	28° 26' 44"	2.717,0
120	Rio Capivarí, próximo a Capivarí de Baixo e da confluência com o rio Tubarão	48° 56' 52"	28° 26' 2"	1.032,0
121	Rio Tubarão, próximo a Laguna	48° 47' 46"	28° 30' 5"	4.015,0
122	Rio Capivarí, próximo a São Martinho	48° 56' 30"	28° 10' 1"	559,0
123	Rio Capivarí, próximo a São Bonifácio	48° 53' 32"	27° 54' 11"	97,0
124	Rio Braço do Norte, próximo a Anitápolis	49° 1' 46"	27° 51' 45"	134,0
125	Rio Braço do Norte, próximo a Santa Rosa de Lima	49° 6' 14"	28° 2' 53"	584,0
126	Rio Braço do Norte, próximo a Braço do Norte	49° 8' 17"	28° 16' 2"	1.423,0
127	Rio d'Una, antes da Lagoa do Mirim	48° 42' 22"	28° 12' 27"	410,0

**Tabela 49:** Pontos críticos de controle analisados na bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar. Fonte: Diagnóstico Geral das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, SDM (1997).

PONTO	Qm (l/s/km <sup>2</sup> )	Qm (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>7,10</sub> (l/s/km <sup>2</sup> )	Q <sub>7,10</sub> (m <sup>3</sup> /s)
117	28,18	2,82	2,13	0,21
118	27,11	70,08	3,79	9,80
119	26,98	73,30	4,24	11,52
120	26,57	27,42	4,22	4,36
121	26,57	106,68	4,22	16,94
122	27,25	15,23	4,26	2,38
123	28,58	2,77	4,33	0,42
124	27,91	3,74	5,16	0,69
125	27,25	15,91	5,11	2,98
126	26,57	37,81	3,76	5,35
127	27,11	11,12	4,25	1,74

**Tabela 50:** Vazões características dos pontos críticos de controle analisados na bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar. Fonte: Diagnóstico Geral dos Recursos Hídricos de Santa Catarina, SDM (1997)



**Figura 46:** Localização dos pontos críticos de controle

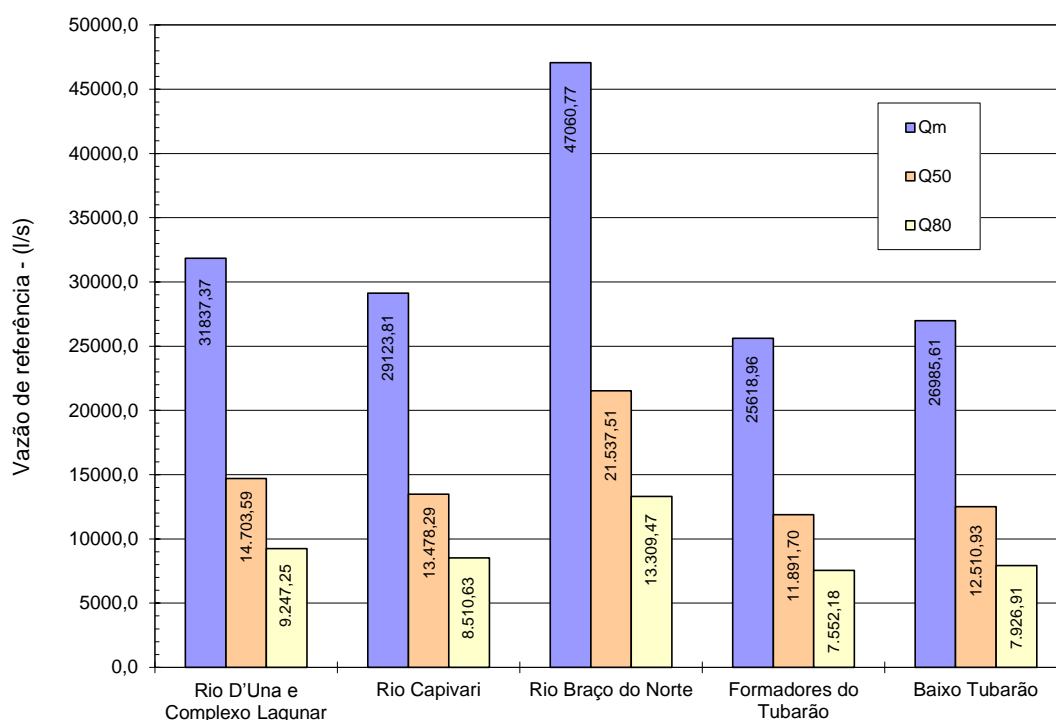
A ANEEL, através de um convênio com a UFSC, realizou a regionalização hidrológica das vazões da Bacia do Atlântico – trecho sudeste, onde se encontra a bacia do rio Tubarão. O relatório apresenta uma atualização dos dados hidrológicos

da região monitorados pela ANEEL, sendo utilizado variáveis físicas e climáticas na determinação das vazões. As variáveis escolhidas para região foram:

(i) **Físicas:** área de drenagem da bacia; comprimento do rio principal; densidade de drenagem; e declividade média da bacia;

(ii) **Hidrológicas:** precipitação do semestre mais chuvoso; precipitação máxima anual; precipitação média anual; e evapotranspiração anual.

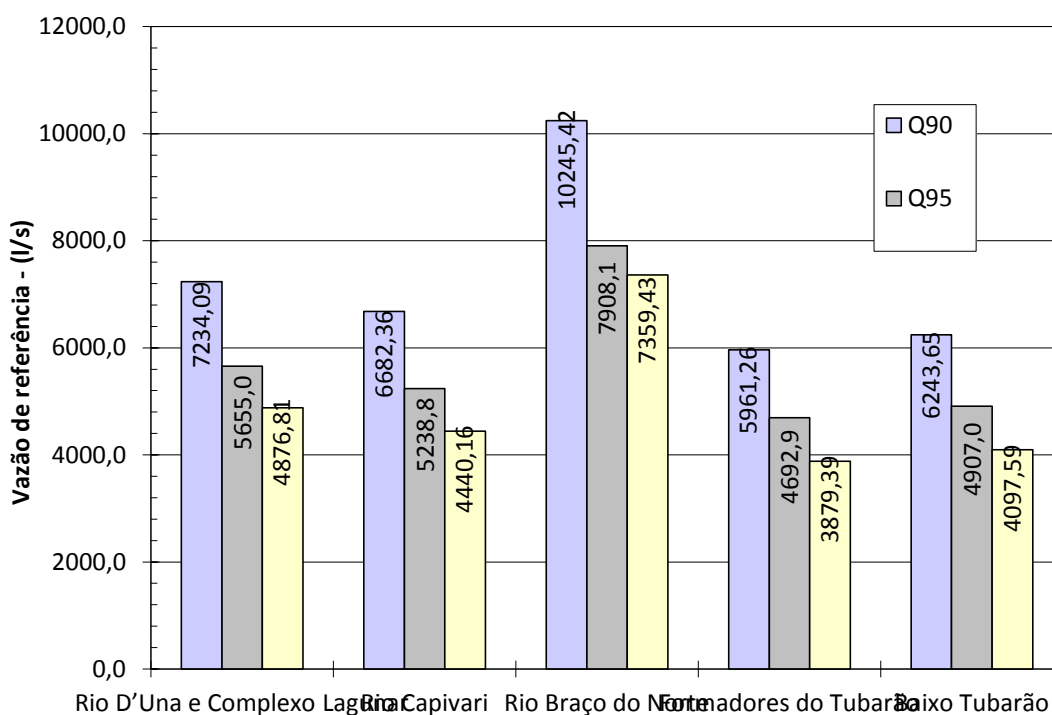
A disponibilidade hídrica total para cada uma das cinco sub-bacias do rio Tubarão e Complexo Lagunar é apresentada a seguir. As vazões de referência utilizadas reproduzem os resultados da regionalização anteriormente apresentada. São apresentados dois grupos de vazões de referência, um primeiro, representando uma faixa de menor permanência ou com menor garantia de manutenção:  $Q_m$ ;  $Q_{50}$  e  $Q_{80}$ ; e um segundo grupo de vazões de referência, representando maiores garantias de manutenção:  $Q_{90}$ ;  $Q_{95}$ ;  $Q_{7,10}$ .



**Gráfico 15:** Vazões de referência totais, com até 80% de permanência, em cada sub-bacia

As vazões de referência apresentadas no gráfico 15 podem ser consideradas elevadas. Entretanto, embora apresentem valores elevados, da ordem de 5.000 l/s a

mais de 45.000 l/s, é importante ressaltar que a permanência da vazão média, e das vazões  $Q_{50}$  e  $Q_{80}$  é baixa (pela curva de permanência, a  $Q_m$  mantém-se no curso d'água em torno de 30% do tempo). Sendo assim, a utilização destas vazões para o planejamento de usos consuntivos da água, tais como abastecimento humano ou dessedentação de animais, é muito frágil frente a falhas de atendimento da demanda. Por outro lado, serve para o planejamento de usos não consuntivos menos exigentes.



**Gráfico 16:** Vazões de referência mínimas totais em cada sub-bacia

As vazões de referências mínimas, calculadas para as sub-bacias como um todo, são mostradas no gráfico 16. Claramente, assumem outra ordem de grandeza, quando comparada com as vazões médias, vazões com 50% de permanência e, mesmo, a vazão  $Q_{80}$ . A vazão  $Q_{7,10}$  para a sub-bacia do rio Braço de Norte, por exemplo, é de aproximadamente 7.400 l/s, enquanto que para a mesma sub-bacia, a vazão média é de 47.000 l/s (cerca de 6,5 vezes maior).

A faixa de variação destas vazões mínimas,  $Q_{90}$ ,  $Q_{95}$  e  $Q_{7,10}$  também é menor, sendo que em termos aproximados, a vazão  $Q_{90}$  é 1,5 vezes maior que a  $Q_{7,10}$  e a

---

vazão  $Q_{95}$  é cerca de 1,2 vezes maior que a  $Q_{7,10}$ . Os valores graficados acima são mostrados na tabela 51 a seguir.

Sub-bacia	Vazão média (Q <sub>m</sub> )		Vazão Q <sub>50</sub>		Vazão Q <sub>80</sub>		Vazão Q <sub>90</sub>		Vazão Q <sub>95</sub>		Vazão de estiagem (Q <sub>7,10</sub> )	
	l/s	1.000 m <sup>3</sup> /ano	l/s	1.000 m <sup>3</sup> /ano	l/s	1.000 m <sup>3</sup> /ano	l/s	1.000 m <sup>3</sup> /ano	l/s	1.000 m <sup>3</sup> /ano	l/s	1.000 m <sup>3</sup> /ano
<b>Rio D'Una e Complexo Lagunar</b>	31.840	1.004.023	14.703	463.692	9.247	291.621	7.230	228.134	5655.0	178.335	4.880	154.00
<b>Rio Capivari</b>	29.120	918.448	13.478	425.051	8.510	268.391	6.680	210.735	5238.8	165.210	4.440	140.025
<b>Rio Braço do Norte</b>	47.060	1.484.109	21.537	679.207	13.309	419.728	10.250	323.100	7908.1	249.391	7.360	232.087
<b>Formadores do Tubarão</b>	25.620	807.919	11.891	375.017	7.552	238.166	5.960	187.994	4692.9	147.996	3.880	122.340
<b>Baixo Tubarão</b>	26.990	851.018	12.510	394.545	7.926	249.983	6.240	196.900	4907.0	154.746	4.100	129.222
<b>TOTAL</b>	<b>160.630</b>	<b>5.065.518</b>	<b>74.122</b>	<b>2.337.512</b>	<b>46.546</b>	<b>1.467.889</b>	<b>36.370</b>	<b>1.146.863</b>	<b>28.401</b>	<b>895.677</b>	<b>24.650</b>	<b>623.828</b>

**Tabela 51:** Disponibilidade hídrica nas sub-bacias



---

Avaliação da disponibilidade hídrica ao longo dos cursos d'água, em termos das vazões de referência.

À medida que um curso d'água avança de seu trecho alto em direção a sua foz, a área de drenagem aumenta, por consequência a sua vazão também aumenta. Esta relação não pode ser expressa numa função linear mas pode ser expressa, por exemplo, numa função de potência, em que a variável independente seja a própria área de drenagem a montante. Para cada vazão de referência definida nos itens anteriores, esta função que relaciona grandezas físicas da bacia ou aspectos climatológicos com a descarga corresponde a equação de regionalização da vazão.

Assim sendo, aplicando a regionalização em função da área de drenagem, foi obtido o valor de cada uma das vazões de referência em pontos específicos ao longo dos cursos d'água. Estes pontos foram considerados de “especial interesse” para a avaliação dos conflitos quantitativos pelo uso da água. A determinação foi feita para os cursos d'água principais: rio D'Una; rio Capivari; rio Braço do Norte e rio Tubarão e é mostrada a seguir.

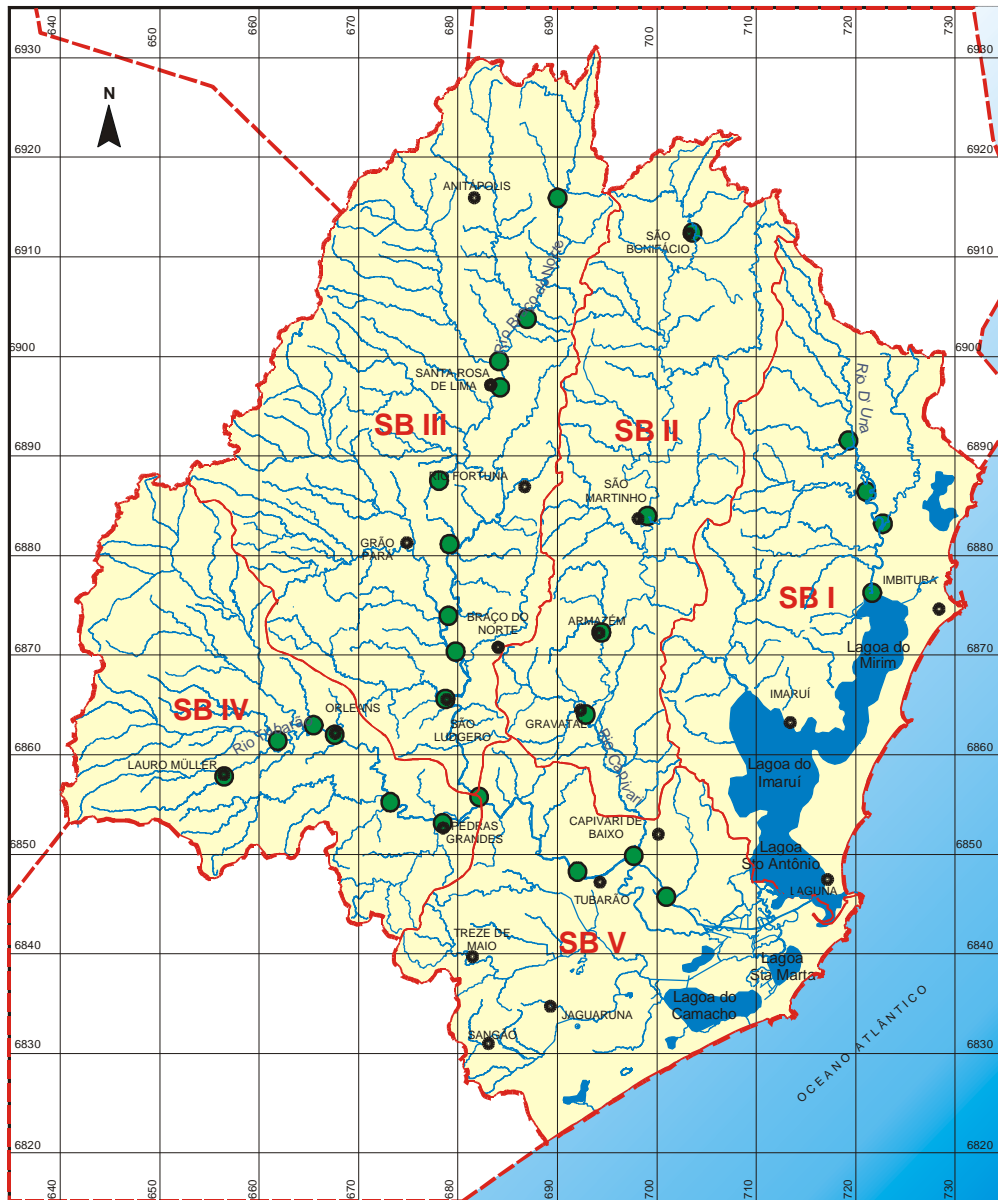
A incerteza associada a este produto (vazões de referência ao longo dos cursos d'água) se refere a imprecisão dos dados hidrológicos e ao erro estatístico da regionalização, sendo que, de qualquer forma, permitem a obtenção de um panorama bastante fiel da realidade da disponibilidade hídrica ao longo dos cursos d'água principais.

Na tabela 52, e na figura 53, são apresentados os referidos pontos de especial interesse, bem como sua distância ao longo dos cursos d'água e a área de drenagem a montante.

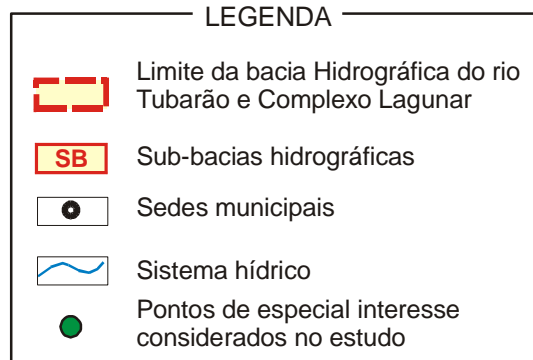
Ponto de especial interesse	Área de drenagem (ha)	Distância até a foz (m)	Q <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>80</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>90</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>95</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>7-10</sub> (m <sup>3</sup> /s)
<b>RIO BRAÇO DO NORTE</b>								
Anitápolis	11.196,32	101.027,39	3,13	1,52	1,06	0,91	0,75	0,42
Rio Povoamento	27.132,01	87.236,38	9,62	4,67	3,25	2,79	2,29	1,30
Rio do Meio	49.489,19	78.658,56	17,05	8,26	5,71	4,87	3,98	2,32
Santa Rosa de Lima	50.747,96	75.689,25	17,41	8,44	5,85	5,00	4,09	2,36
Rio Fortuna	79.540,07	53.923,09	25,35	12,22	8,38	7,10	5,77	3,49
Grão Pará	88.101,67	40.834,60	27,75	13,4	9,21	7,82	6,37	3,81
Rio Espraiado	127.519,55	30.170,16	40,31	19,38	13,21	11,12	9,02	5,60
Braço do Norte	132.868,59	26.724,74	41,82	20,13	13,75	11,60	9,42	5,79
São Ludgero	152.230,73	13.535,23	47,19	22,71	15,51	13,08	10,62	6,53
Foz do rio Braço do Norte no Tubarão	157.735,81	0,00	48,74	23,48	16,06	13,57	11,03	6,73
<b>RIO CAPIVARI</b>								
São Bonifácio	7.857,90	117.940,27	2,21	1,08	0,77	0,67	0,56	0,29
São Martinho	61.534,23	60.056,07	16,86	7,97	5,25	4,29	3,40	2,44
Armazém	83.696,96	38.205,15	22,99	10,91	7,24	5,96	4,74	3,30
Gravatal	98.044,56	23.594,92	26,99	12,84	8,57	7,10	5,67	3,84
Fim da SB II (montante Capivari)	108.033,20	5.230,72	29,79	14,20	9,53	7,93	6,35	4,21

**Tabela 52:** Pontos de especial interesse ao longo dos principais cursos d'água da bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar

Ponto de especial interesse	Área de drenagem (ha)	Distância até a foz (m)	Q <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>80</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>90</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>95</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>7_10</sub> (m <sup>3</sup> /s)
<b>RIO TUBARÃO</b>								
Lauro Müller	7.277,49	98.413,01	2,05	1,01	0,71	0,62	0,52	0,27
Rio Oratório	23.118,14	89.522,25	6,75	3,29	2,28	1,97	1,63	0,90
Rio Laranjeiras	54.054,20	84.396,99	15,68	7,55	5,14	4,35	3,54	2,16
Orleans	59.758,36	77.873,82	17,29	8,34	5,71	4,85	3,96	2,37
Rio Palmeiras	73.691,03	65.087,78	22,05	10,66	7,33	6,25	5,12	3,01
Pedras Grandes	85.248,94	56.264,07	25,28	12,23	8,42	7,19	5,89	3,44
Foz do rio Braço Norte	260.865,34	50.276,20	73,44	34,31	22,12	17,79	13,93	10,93
Comunidade de São João	270.853,97	31.474,43	76,24	35,67	23,08	18,62	14,61	11,30
Foz do rio Capivari	378.690,39	24.714,03	110,07	51,41	33,14	26,61	20,80	16,39
Jusante de Tubarão	379.612,82	22.935,20	110,33	51,54	33,24	26,71	20,89	16,42
<b>RIO D'UNA</b>								
Captação Imbituba	19.724,39	20839,13	5,47	2,63	1,79	1,50	1,22	0,76
Rio Forquilha	28.634,90	14005,93	8,21	3,97	2,74	2,34	1,92	1,11
Rio Araçatuba	37.374,13	9016,9	10,88	5,28	3,67	3,15	2,60	1,45
Lagoa do Mirim (Foz do rio D'Una)	52.601,56	0,00	15,12	7,33	5,08	4,35	3,58	2,03



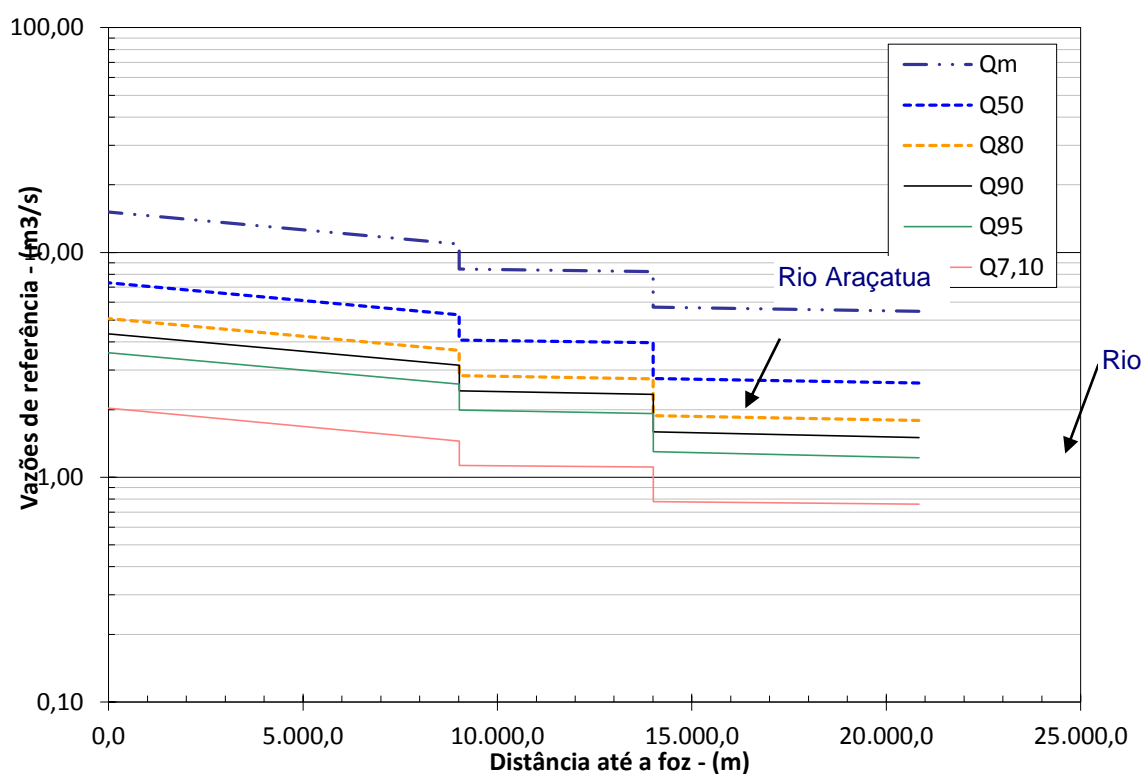
escala 1:750.000



**Figura 47:** Localização dos pontos de especial interesse

## A) Rio D'Una

O rio D'Una tem como seus principais contribuintes, o rio Araçatuba (com uma área de drenagem de 8.739,2 ha) e o rio Forquilha (com uma área de drenagem de 8.910,5 ha).



**Gráfico 17:** Disponibilidade hídrica em termos das vazões referenciais ao longo do rio D'Uma

A sub-bacia do rio D'Una apresenta a menor área total de drenagem daquelas apresentadas neste item, por este motivo, apresenta também as menores disponibilidades. A vazão de estiagem ao longo do rio D'Una, atinge o máximo de 2 m<sup>3</sup>/s apenas no exutório com a Lagoa Mirim. Em termos de vazão média, a máxima disponibilidade é de 10,5 m<sup>3</sup>/s.

Por outro lado, ressalvadas as considerações de que a vazão de estiagem é muito conservadora ou restritiva, é importante ressaltar que no rio D'Una é feita a captação de água bruta da ETA de Imbituba que após tratamento, abastece a área urbana do município. Neste caso específico, é importante que a garantia de manutenção da vazão de referência a ser adotada seja alta, visto que o uso para abastecimento humano assim o exige. Localizado a aproximadamente 20.000 m da

foz com a lagoa Mirim, a disponibilidade no ponto de captação, em termos de  $Q_{7,10}$  é de 760 l/s e em termos de  $Q_{90}$  é de 1,5 m<sup>3</sup>/s.

Setor		Demanda cadastrada (m <sup>3</sup> /ano)		Demanda Total <sup>1</sup> (m <sup>3</sup> /ano)	% Cadastrado
Abastecimento Público	Humano	23.234.732	28.301.616	23.234.732	100,0%
	Outros <sup>2</sup>	5.066.884		5.066.884	100,0%
Indústria		27.119.383		29.999.318 <sup>3</sup>	90,4%
Agropecuária		8.165.932		19.213.957	42,5%
Irrigação		196.957.500		214.550.654	91,8%
<b>TOTAL</b>		<b>260.544.431</b>		<b>292.065.545</b>	<b>89,2%</b>
<b>TOTAL GERAL DE DEMANDA</b>				<b>292.065.545</b>	

**Tabela 53:** Estatística dos cadastrados da demanda consuntiva

1. Estimativa via dados censitários: IBGE, Censo Demográfico 2000 (sinopse preliminar); FIESC (2001), Cadastro geral de Indústrias; EPAGRI (2000), SC AGRO (2000), Dados da Agricultura Catarinense.

2. Outros usos, tais como pequenas indústrias, que utilizam os sistemas de abastecimento público (CASAN e SAMAE's)

3. Considerado o consumo consuntivo da Usina Termelétrica Jorge Lacerda.

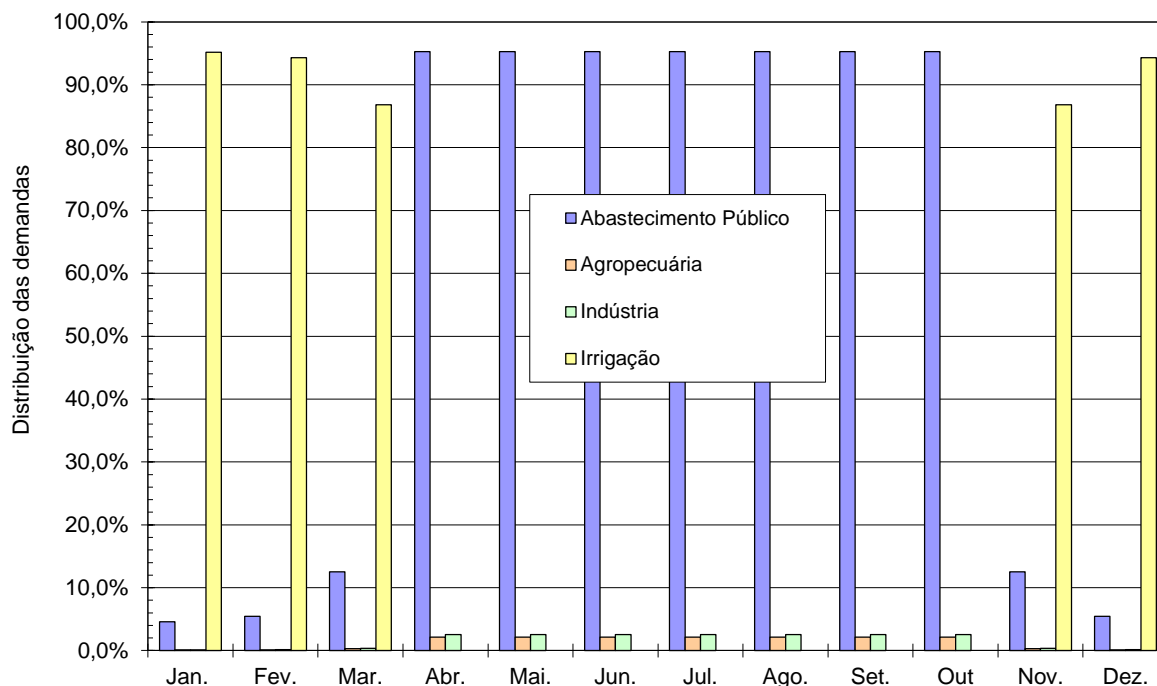
## B) sub-bacia do rio D'Una e Complexo Lagunar

Nesta sub-bacia, durante os meses de safra, confirma-se a irrigação como o setor que mais consome água, correspondendo de 86,8% a 95,2% da demanda total na sub-bacia (ver gráfico 3.6.10).

Por outro lado, nos meses em que os campos de irrigação estão secos, a demanda passa a ser basicamente de abastecimento público, ou seja, abastecimento humano e outros usos consuntivos, servidos pelos SAMAE'S ou pela CASAN. Neste período, de abril a outubro, a demanda para abastecimento público permanece em 95,3% do total consumido na bacia.

Outro aspecto importante é que o cadastro de usuários de água para esta sub-bacia indica que a demanda para indústria e para agropecuária não atinge

percentuais significativos ao longo do ano, ambas permanecendo menores que 3% da demanda total.



**Gráfico 18:** Distribuição da demanda de água por setor da sub-bacia do rio D'Una e Complexo Lagunar

### 5.2.9.1 Poluição de Mananciais de Abastecimento de Água

O fato de uma alteração ser prejudicial ou não, está por sua vez, diretamente ligado ao uso que se faz do ambiente. No caso do meio hídrico, a poluição das águas pode ser conceituada como a ocorrência de fenômenos (adição de substâncias ou de formas de energia, modificações no meio) que direta ou indiretamente alteram a natureza de um corpo d'água e assim prejudicam os usos que dele são feitos. É importante destacar que o prejuízo se refere aqui não apenas ao ser humano, mas também à biota aquática, às atividades sociais e econômicas em geral, aos recursos naturais e aos acervos históricos, culturais e paisagísticos (Brasil, 2006)<sup>1</sup>.

A poluição das águas pode ocorrer de três formas:

*i* - Introdução de substâncias artificiais e estranhas ao meio, como, por exemplo, o lançamento de agrotóxicos em rios ou a contaminação por organismos patogênicos;

---

*ii* - introdução de substâncias naturais e estranhas ao meio, como o aporte de sedimentos às águas de um lago, reduzindo seu volume útil; e

*iii* - alteração na proporção ou nas características dos elementos constituintes do próprio meio, como, por exemplo, a diminuição do teor de oxigênio dissolvido nas águas de um rio em decorrência da presença de matéria orgânica.

Um conceito moderno para se designar a qualidade de um ecossistema aquático é o que se refere à saúde do ambiente. Um rio ou um lago saudável é aquele que apresenta determinadas características ecológicas bem desenvolvidas, como, por exemplo, uma comunidade diversificada, com forte interação entre os organismos, cadeia alimentar extensa, ciclagem completa dos elementos (o material que é eliminado por um organismo é imediatamente assimilado por outro) e um equilíbrio nas atividades de produção e respiração. A poluição de um ambiente aquático é manifestada por meio de um prejuízo ou limitação dessas características ecológicas.

A poluição de um corpo d'água está fortemente vinculada ao uso que dele se faz. Assim, por exemplo, a presença de nutrientes na água é desejável para fins de aquicultura, mas extremamente prejudicial. A origem da poluição pode ser associada a duas causas primárias: o forte crescimento populacional e a expansão das atividades industriais. O intenso crescimento populacional observado nas últimas décadas tem conduzido ao incremento na geração de esgotos e a maior demanda de alimentos, o que por sua vez implica um crescente consumo de agrotóxicos e fertilizantes, agentes poluidores de grande magnitude. Essa explosão populacional ocorre fundamentalmente nos países mais pobres, que não dispõem de infraestrutura adequada de esgotamento sanitário e de controle de poluição, o que conduz ao estabelecimento de condições negativas para o uso dos ambientes aquáticos. A expansão das atividades industriais, também intimamente relacionada ao crescimento populacional, vem promovendo a transformação de matérias-primas em bens de consumo em escala cada vez maior, gerando, como consequência, grande quantidade de rejeitos, cujo destino final freqüentemente é o ambiente aquático.

no caso de retirada de água de lagos ou de represas para abastecimento (em razão da eutrofização, ver próximo item). Uma água rica em algas e plantas pode ser usada para irrigação, mas é inconveniente para geração de energia elétrica



---

(entupimento de turbinas) ou mesmo para navegação ou recreação. Uma água corrosiva pode servir para recreação, mas é inadequada para abastecimento industrial. Um ambiente aquático com altas densidades de patogênicos não pode ser utilizado para recreação, mas é facultado seu uso para transporte. Tais exemplos evidenciam que a caracterização da água como poluída ou não deve estar associada ao uso que dela se pretende fazer.

Os principais agentes poluidores da água são:

*i* - matéria orgânica biodegradável (esgotos, por exemplo), provocando consumo de oxigênio, mortandade de peixes, etc.;

*ii* - sólidos em suspensão, acarretando problemas estéticos, depósitos de lodo, proteção a organismos patogênicos, adsorção de poluentes (estes ficam aderidos à superfície dos sólidos suspensos);

*iii* - nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, conduzindo ao crescimento excessivo de plantas, cuja posterior decomposição irá prejudicar o balanço de oxigênio do corpo d'água;

*iv* - patogênicos, provocando o surgimento de diversas enfermidades de veiculação hídrica;

*v* - matéria orgânica não biodegradável (pesticidas, detergentes), levando à ocorrência de maus odores e de condições tóxicas;

*vi* - metais pesados, também produzindo toxicidade e prejudicando o desenvolvimento da vida aquática.

A poluição dos corpos d'água pode ocorrer de forma pontual, isto é, concentrada no espaço, como, por exemplo, descarga de canalizações de esgotos em um rio, ou de forma difusa, na qual os poluentes chegam ao corpo d'água distribuídos ao longo de sua extensão, como é o caso da poluição por fertilizantes e agrotóxicos usados no cultivo agrícola.

---

#### 5.2.9.2 Contaminação

---

O fenômeno da contaminação consiste na introdução de substâncias que provocam alterações prejudiciais ao uso do ambiente aquático, caracterizando assim a ocorrência da poluição. Os agentes contaminantes de maior importância são a matéria orgânica, os organismos patogênicos, os compostos organossintéticos e os metais pesados.

A contaminação por matéria orgânica tem sua principal origem nos esgotos domésticos e nas águas residuárias de indústrias que processam matéria orgânica, a exemplo de indústrias de alimentos, laticínios, matadouros, frigoríficos, cervejarias, etc. A concentração de matéria orgânica é mais convenientemente expressa por meio da DBO (demanda bioquímica de oxigênio). O lançamento, em corpos d'água, de esgotos que contenham uma elevada DBO provoca um forte crescimento de bactérias cuja função é estabilizar ou decompor essa matéria orgânica. Esse processo inicia-se com a atuação das bactérias aeróbias, que necessitam respirar o oxigênio dissolvido na água para sua sobrevivência. Quanto maior a quantidade de matéria orgânica, maior será o crescimento das bactérias e mais intensa sua atividade decompositora, podendo levar a graves reduções na massa de oxigênio dissolvido no corpo d'água ou até mesmo ao seu desaparecimento (condição de anaerobiose). Na verdade, o problema da contaminação por matéria orgânica não está no contaminante em si, mas na consequência da sua decomposição, afetando negativamente o balanço de oxigênio do corpo d'água. A redução nos teores de oxigênio dissolvido pode provocar mortandade dos organismos aeróbios (peixes, moluscos, crustáceos e vários microorganismos), solubilização de diversos compostos químicos de presença indesejável, aumento na toxicidade de vários elementos, geração de maus odores e inconvenientes estéticos.

O principal objetivo do tratamento de esgotos domésticos e industriais orgânicos é exatamente reduzir a DBO até uma concentração tal que não cause problemas poluidores no corpo d'água receptor. Cada ambiente hídrico possui uma determinada capacidade assimiladora, isto é, ele pode receber uma certa carga de esgotos (ou seja, de DBO) sem atingir condições de poluição. Nesses casos, a massa de oxigênio disponível no meio líquido é suficiente para permitir a respiração de todas as bactérias aeróbias que irão decompor a matéria orgânica ali aportada. O cálculo da capacidade assimiladora de um rio ou de um lago pode ser feito por meio de modelos, utilizando-se coeficientes que refletem a produção de oxigênio

---

(reaeração atmosférica, fotossíntese) e o seu consumo (respiração dos organismos e redução química).

Considerando-se o fato de que todos os corpos d'água ecologicamente saudáveis possuem uma determinada capacidade assimiladora de matéria orgânica, verifica-se que o lançamento de esgotos domésticos pode, em muitos casos, ser feito sem prejuízos ao corpo d'água. É o que ocorre, por exemplo, em pequenas cidades situadas às margens de rios com grandes vazões. Em tal situação, a massa líquida pode receber a carga de matéria orgânica sem sofrer quaisquer alterações prejudiciais ao seu uso. Essa capacidade do ambiente aquático de restabelecer seu equilíbrio após impactos decorrentes do lançamento de cargas poluidoras recebe o nome de autodepuração. Na autodepuração atuam processos físicos (sedimentação da matéria orgânica e reaeração atmosférica), químicos e principalmente biológicos (assimilação e fotossíntese). Em um curso d'água que recebe esgotos, podem ser identificadas quatro zonas de autodepuração: zona de degradação, zona de decomposição ativa, zona de recuperação e zona de águas limpas. Cada uma dessas zonas apresenta características próprias, sendo habitadas por distintas comunidades aquáticas.

Outros agentes contaminantes de grande impacto em nosso país são os organismos patogênicos, isto é, transmissores de enfermidades, os quais ainda predominam de forma alarmante no Brasil, em decorrência da precária situação sanitária da maioria dos centros urbanos. Em países mais desenvolvidos, onde a maioria absoluta da população está isenta dessas enfermidades, a questão da contaminação por organismos patogênicos não é relevante. Como já visto, o principal indicador da presença desses organismos são as bactérias coliformes, que habitam o intestino dos seres humanos.

Os compostos organossintéticos formam outro grupo de contaminantes que trazem bastante preocupação na poluição dos corpos d'água. Como eles são sintetizados artificialmente, sua biodegradabilidade é muito baixa, já que os organismos decompositores atuam de forma eficiente apenas na degradação de compostos orgânicos sintetizados por meio de processos naturais. Os principais constituintes dos compostos organossintéticos são os agrotóxicos, cujos efeitos no sistema nervoso central humano são bastante fortes e deletérios à saúde. A contaminação de um corpo d'água por agrotóxicos ocorre principalmente de forma

---

difusa, o que evidentemente dificulta a adoção de medidas que impeçam sua chegada aos rios e lagos. A única forma de combate ao problema é por meio de uma racionalização no uso de agrotóxicos, envolvendo campanhas esclarecedoras e utilização de mecanismos institucionais e legais para limitação de seu emprego.

Os metais pesados formam o último grupo de contaminantes de grande importância na poluição das águas. Esses contaminantes são originários de distintos processamentos industriais, do uso de fertilizantes e de agrotóxicos. Porém, tendo em vista que em lançamentos industriais sua ocorrência é mais concentrada e localizada, a presença de metais pesados torna-se mais significativa e preocupante nos esgotos provenientes das indústrias. Os efeitos dos metais pesados sobre a biota aquática e sobre os seres humanos são bastante variados, a depender do tipo de metal e da sua concentração no meio. Curiosamente, alguns desses metais (por exemplo, zinco, cobre, níquel) são essenciais ao metabolismo humano, devendo ser ingeridos em teores mínimos (chamados concentrações-traço) por meio de alimentos ou da água potável. No entanto, a partir de determinadas concentrações, estes e outros metais pesados passam a ser altamente tóxicos, trazendo graves prejuízos à comunidade aquática e às pessoas e animais que se utilizam de águas contaminadas. Tais metais interferem ainda de forma prejudicial nos processos biológicos de tratamento de esgotos, devendo por isso ser parcialmente removidos, por meio de pré-tratamento, antes dos lançamentos de esgotos industriais na rede pública coletora.

---

### 5.2.9.3 Assoreamento

---

O assoreamento consiste no aporte de material mineral (areia, silte, argila) a um corpo d'água, diminuindo sua profundidade e seu volume útil e assim prejudicando diversos usos da água. A principal origem do assoreamento está relacionada a movimentos de terra (abertura de loteamentos, construção de rodovias e exposição do solo, sem proteção, em áreas agrícolas) na bacia de drenagem do rio ou do lago. Quando ocorrem as chuvas, esse material é então carregado pelas águas do escoamento superficial até o corpo d'água mais próximo. Em regiões de clima tropical, como é o caso do Brasil, as precipitações pluviométricas são, em geral, de grande intensidade (intensidade = quantidade de chuva por unidade de

---

tempo). Dessa forma, a remoção da cobertura vegetal em áreas de solos facilmente erodíveis reforça, evidentemente, a preocupação com a erosão e o conseqüente assoreamento de corpos hídricos.

O problema do assoreamento tem atingido maior proporção em lagos e represas situados em centros urbanos, onde o elevado adensamento populacional favorece a disseminação de processos erosivos. Além da redução no volume do corpo d'água, o fenômeno do assoreamento também afeta o componente estético, provocando a formação gradual e muitas vezes acelerada de extensas línguas de terra que vão ocupando e destruindo o espelho d'água. Um outro aspecto negativo refere-se à eliminação parcial da comunidade bentônica, aquela que habita o fundo dos rios e dos lagos e que exerce importante papel na cadeia alimentar e na regulação ecológica do corpo d'água.

#### 5.2.9.4 Eutrofização

---

De todos os fenômenos poluidores da água, a eutrofização é aquele que apresenta as mais complexas características, em função de sua base essencialmente biológica. O conceito de eutrofização relaciona-se com uma superfertilização do ambiente aquático, em decorrência da presença de nutrientes. Etimologicamente o termo eutrófico significa “muito alimentado” ou “alimentado em excesso”. A eutrofização é, portanto, o fenômeno que transforma um corpo d'água em um ambiente bastante fertilizado ou bastante alimentado, o que implica um crescimento excessivo de plantas aquáticas. Em razão da presença de nutrientes em excesso, os organismos vegetais encontram condições favoráveis ao seu crescimento, o qual pode atingir proporções intensas, caracterizando-se, assim, o estabelecimento da eutrofização.

Os principais nutrientes que provocam o crescimento excessivo das plantas aquáticas são o nitrogênio e o fósforo. Em alguns casos, a disponibilidade de nutrientes é tão grande que os organismos vegetais chegam a cobrir completamente o espelho d'água de lagos e represas. São nesses ambientes que a eutrofização ocorre com maior intensidade, principalmente em função do elevado período de residência da água, o qual proporciona tempo suficiente para o crescimento das

---

plantas aquáticas, notadamente algas e macrófitas (plantas aquáticas superiores). Em rios, a eutrofização é menos freqüente em virtude das altas velocidades (isto é, baixos tempos de residência da água) e da elevada turbidez, que constituem condições desfavoráveis ao crescimento de plantas aquáticas. É interessante observar que, na verdade, o fenômeno poluidor propriamente dito não é a eutrofização em si, mas sim a conseqüência do seu estabelecimento.

O crescimento exagerado da vegetação aquática faz com que, após sua morte, sejam demandadas grandes quantidades de oxigênio para sua decomposição. É exatamente este o problema principal da eutrofização, ou seja, uma influência negativa no balanço de oxigênio em conseqüência da decomposição da vegetação aquática que cresceu exageradamente em virtude da presença de nutrientes em excesso. Além de prejuízos ao balanço de oxigênio, a eutrofização causa uma série de inconvenientes, tais como geração de maus odores, proliferação de mosquitos e insetos (cujas larvas encontram condições favoráveis de desenvolvimento nas folhas das plantas aquáticas), mortandade de peixes, solubilização de compostos diversos na região do fundo do corpo d'água (em decorrência das condições de acidez, proporcionadas pela anaerobiose), prejuízos à navegação e recreação, etc. Particularmente graves são os problemas causados pelas algas em águas de abastecimento. Muitas das algas que se desenvolvem em lagos e em represas eutrofizadas são tóxicas tanto ao homem quanto aos animais, além de conferirem à água sabor e odor repugnantes.

Além dos esgotos domésticos e de criatórios de animais, outras fontes contribuem para o aporte de nitrogênio e fósforo aos corpos d'água: drenagem pluvial urbana, determinadas águas residuárias industriais, fertilizantes, detergentes e alguns agrotóxicos.

#### 5.2.9.5 Acidificação

---

A acidificação de ambientes aquáticos consiste no forte abaixamento do pH do meio, trazendo prejuízos à biota aquática e a alguns usos da água. A redução de pH no corpo d'água pode ter origem na precipitação pluviométrica com baixos valores de pH, fenômeno este conhecido como chuva ácida. A chuva ácida, por sua vez, é decorrente da poluição atmosférica, principalmente em grandes centros urbanos, particularmente pelo lançamento de gases formados por compostos de enxofre e de

---

nitrogênio. Esses gases, bastante freqüentes em regiões industriais, complexam-se com o vapor d'água presente na atmosfera, o que leva à formação de ácidos, notadamente o ácido sulfúrico e o ácido nítrico.

#### 5.2.9.6 Alterações Hidrológicas

---

Este último fenômeno poluidor é caracterizado fundamentalmente pela retirada de água de rios, em geral para fins de irrigação, provocando prejuízos à utilização da água na região de jusante. Existem exemplos de rios que sofrem uma redução tão grande de vazão que chegam praticamente a secar durante a maior parte do ano. Essas alterações hidrológicas, além de afetar gravemente o aspecto da quantidade de água, também apresentam influências negativas sobre a qualidade, em decorrência do aumento das concentrações graças à diminuição da capacidade diluidora.

O exemplo de alteração hidrológica mais conhecido internacionalmente é o do Lago Aral, situado nas atuais repúblicas do Usbequistão e Casaquistão (Ásia Central), às vezes também chamado Mar de Aral, em virtude de sua grande extensão e à característica salina de suas águas. Esse lago vem gradativamente sofrendo uma forte redução na área de seu espelho d'água, em função da intensa retirada de água de seus dois rios formadores (Rios Amu e Syr) para irrigação de culturas de algodão. Atualmente existem embarcações encalhadas a 120 km do início do atual lago, evidenciando a gravidade e a intensidade dessa alteração hidrológica.

#### 5.2.9.7 Expedição da PMI no Rio D'Una

---

Ações de monitoramento e preservação do manancial devem ser consideradas neste revisão em fase de prognóstico. A expedição descrita na sequência é um exemplo de ação que deve ser sistemática e regular à manutenção da saúde do manancial.

Através da expedição realizada por técnicos da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Ambiental – SEDURB de Imituba em parceria com o

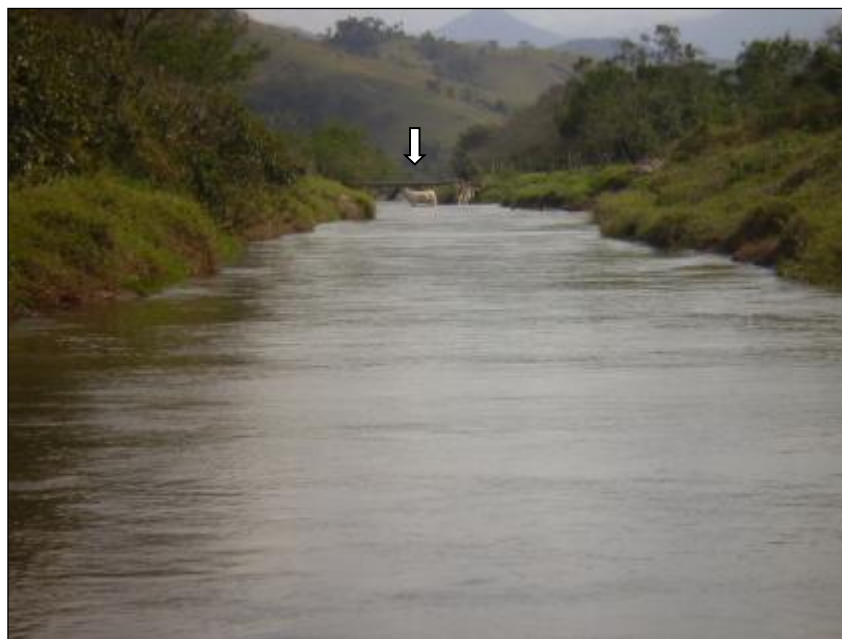
---

Corpo de Bombeiros Militar ao longo do curso do Rio D'Una, com o objetivo de verificar a situação ambiental do Rio D'una, foram observadas áreas sem mata ciliar, assoreamentos em alguns trechos, bovinos dentro da área de preservação permanente, produção de arroz a montante (anterior) da captação de água, lixo, pássaros de diferentes espécies, além de pescadores nas margens do rio.

A seguir são apresentadas algumas fotos feitas pela equipe.



**Figura 48:** Animais na Área de Preservação Permanente e Ausência de Mata Ciliar (Montante da Captação).



**Figura 49:** Animais Atravessando o Rio em Ponto de Assoreamento (Montante da Captação).

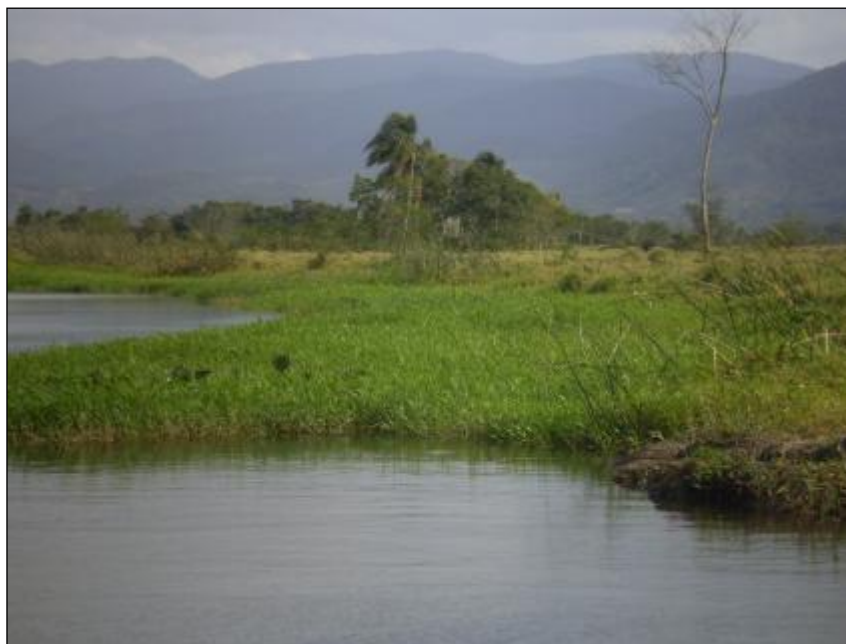




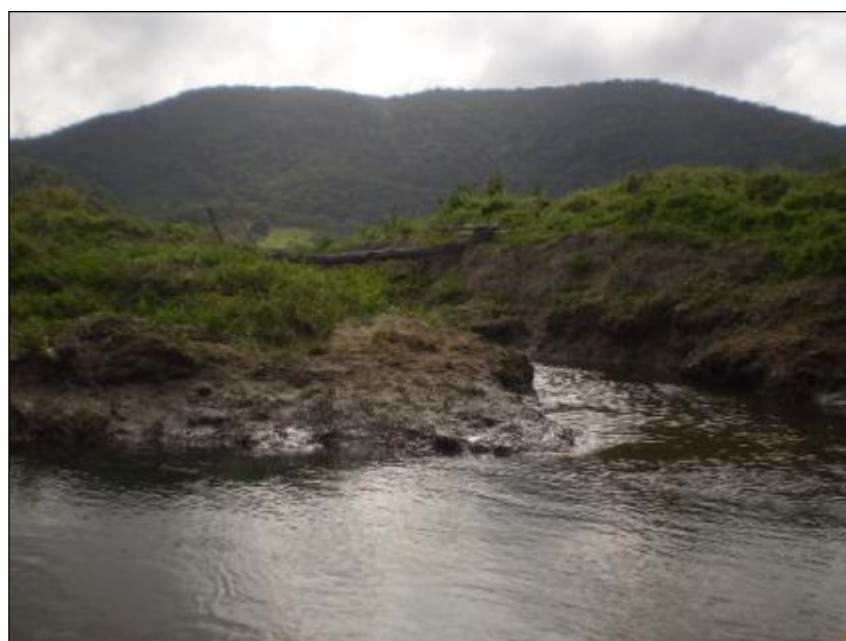
**Figura 50:** Pescadores na Margem do Rio (Jusante da Captação).



**Figura 51:** Animais Dentro do Rio (Ponto de Captação).



**Figura 52:** Ausência de Mata Ciliar.



**Figura 53:** Afluente do Rio D'Una (Montante da Captação).



**Figura 54:** Barraco de Pescadores na Área de Preservação Permanente (Jusante da Captação).



**Figura 55:** Captação de Água da Rizicultura (Montante da Captação).



**Figura 56:** Sacos Plásticos no Rio.

---

#### 5.2.10 Qualidade da Água do Rio D'Una

---

Neste tópico são apresentadas algumas características históricas da qualidade da água do Rio D'una. Cabe ressaltar que este item é de suma importância e deve ser considerado na fase de prognóstico com a criação de um plano de monitoramento da qualidade da água do manancial e sua preservação.

Não há nenhum órgão seja municipal, estadual e federal que realiza de forma sistemática a avaliação da qualidade da água, independente do seu uso.

Os produtores rurais de arroz da bacia estão em fase inicial de monitoramento de alguns parâmetros, como turbidez.

A seguir são apresentados na íntegra os relatos do trabalho “Inventario de Recursos Hídricos Superficiais na Região de Imbituba – SC”, elaborado pelo Centro de Hidrologia Aplicada do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS.

Vale ressaltar que as análises foram feitas na década de 70.

“Resultados da Análise da Qualidade D'Água”

Análises Físicas, Químicas e Biológicas

---

As análises físicas, químicas e biológicas realizadas em amostras de água da lagoa do Mirim e Rio D'Una, foram colhidas pelo IPH e realizadas pelo GCP do DMAE.

Trata-se de análises muito completas, abrangendo cerca de 40 parâmetros, realizadas em cada um dos 8 pontos de amostragem.

1. Características Físicas: A turbidez da água do rio, no dia 1/05/73 era bastante baixa, entre 4,4 e 5,5 mg/l com uma transparência notável, em torno de 1,50 m (quase dentro do padrão de água potável). O tempo era bom. Já a turbidez da água da lagoa, no dia 3, com chuvas, oscilou entre 17 e 40 mg/l no padrão de SiO<sub>2</sub>. Provavelmente, com chuva, houve erosão no rio D'Una, com arrastamento de matéria suspensa. A transparência caiu para 0,30 e 0,55 m. A água, no dia 3 estava, portanto, bastante turva, com muita matéria em suspensão.

Quanto a cor, apresentou-se bastante alta, tanto no rio, como na lagoa (30 a 50 mg/l) Pt, com exceção do ponto LA (10 mg/l). Como este ponto é o mais próximo do mar, faz supor que haja algum agente clarificador. Isso é corroborado pelo alto teor de sulfatos naquele ponto (148,2 mg/l SO<sub>4</sub>). Talvez isso seja devido de piritas carregadas pelo rio Tubarão, oxidadas a sulfatos e arrastadas pela maré até o ponto LA.

Quando ao odor, havia no dia 1/05, cheiro de terra úmida (1E) no ponto R1, provavelmente devida a ácidos úmicos de origem vegetal.

Já na lagoa, o cheiro a pepino (Ac) indica a presença de certos tipos de protozoários.

## 2. Características Químicas:

2.1 O pH da água do rio é baixo, como foi dito acima, mas sobe na lagoa, onde se apresenta normal, no dia 3/05, entre 6,4 e 6,9, talvez por influência da maior salinidade, pois o teor de cloretos é alto e talvez seja cloreto de sódio da água do mar, pois a alcalinidade da água da lagoa é de bom nível (8,00 a 36,00 mg/l de CaCO<sub>3</sub>), contra 2,0 a 6,0 mg/l na água do rio.

2.2 Quanto à dureza, a água do rio é branda, enquanto a da lagoa é extremamente dura no ponto LB e tornando-se branda para montante. Isso faz supor que se

---

deveria ao alto teor de cloretos e sulfatos de Ca e Mg da água do mar intrusada, que se diluiu pela água de chuva, na parte de montante da lagoa.

2.3 Quanto aos teores de Oxigênio Dissolvido (OD) e demanda bioquímica de Oxigênio (DBO) estão normais, inferindo-se daí que não há decomposição de matéria orgânica oxidável.

2.4 Não há elementos tóxicos (arsênio, cobre, cromo) nem detergentes sulfonados (ABS) o que está de perfeito acordo com a natureza da região.

2.5 Com surpresa aparecem fenol e óleos e graxas nos pontos do rio onde a água está tão limpa. Como não a nenhum lançamento de resíduos industriais, talvez seja poluição pelo motor do próprio barco que colheu a amostra.

2.6 Os teores de nitrogênio em suas diversas formas são normais.

### 3. Características Biológicas:

3.1 O teor de coliformes, tanto total como fecal é baixo, corroborando os outros parâmetros. Não há contaminação por dejetos, que comprometa a qualidade da água bruta.

3.2 Quanto ao Plâncton, apresenta-se pobre no rio D'Una e rico na lagoa do Mirim, onde, provavelmente há eutroficação em certas épocas do ano. O Plâncton mostra nitidamente o aumento de salinidade a medida que diminui a distancia da foz da lagoa do Mirim, não havendo salinidade no rio. A predominância de Diatomáceas indica ausência de níveis elevados de poluição.

4. Conclusões: A água do Rio D'Una é ótima para abastecimento de populações e indústrias.

As águas da lagoa são impróprias para tal fim, a menos que seja evitada a intrusão de água salgada, por meio de uma barragem. O tratamento para remoção do excesso de cloretos e de dureza, no estagio tecnológico atual, não seria economicamente viável, a não ser sob condições de absoluta carência de outras fontes na região.

Caso seja construída a barragem, os novos contingentes de água doce que desceriam da bacia iriam aos poucos diluindo e diminuindo o excesso de cloretos, sulfatos e carbonatos que existe agora, tornando todo o lago em condições de ser

---

---

usado como reservatório de água doce. Esse processo seria mais ou menos demorado, dependendo das alturas de chuva e da importância de depósitos salinizados que possam existir no fundo do lago.”

Com o objetivo de determinar o comprometimento das águas superfícies do Rio D’Una pela rizicultura, foram analisados metais em amostras coletadas em dois períodos: o de entre safra e com baixa precipitação pluviométrica, e o de esgotamento da água dos quadros, que antecede à colheita do arroz. Os resultados mostraram altos valores para metais, especialmente Zn, Pb, Ni, Co, Cu e Cd, nas água com influência da cultura de arroz, inclusive onde ocorre a captação para abastecimento (Furtado *Et. Al.*, 2000). As coletas foram feitas entre 1997 e 1998.

Os autores concluíram, devido à gravidade do problema detectado, a necessidade e se efetuar o monitoramento constante das águas da bacia.

Atualmente o Centro de Bioquímica da UFSC esta desenvolvendo alguns trabalhos na avaliação da qualidade da água do Rio D’Una com a utilização de microorganismos indicadores, entretanto ainda não divulgaram os resultados.

#### 5.2.10.1 Rizicultura na Bacia Hidrográfica do Rio D’una

---

A rizicultura no Rio D’Una, cultivo de arroz, utiliza o sistema de irrigação por inundação.

Em relação aos principais impactos ambientais (locais) em lavouras de arroz irrigado, CHOMENKO (1997) apresenta: a aquisição de terra (várzeas), redução de ecossistemas naturais, a drenagem, compactação, redução de porosidade e permeabilidade do solo, o preparo do solo com maquinário pesado, erosão, salinização, sodificação do solo, aplicação de insumos corretivos, variação do nível do lençol freático, eutrofização e assoreamento de recursos hídricos, semeadura, escassez da oferta de água, irrigação, contaminação do terreno e da água, devido a derrames combustíveis, insumos diversos e agrotóxicos, aplicação de agrotóxicos, transporte de elementos químicos (micro e macro-nutrientes) do solo para a água, e drenagem da área (para colheita dos grãos), perda do potencial agrícola do terreno.

---

Rosso, 2007 cita que existe na região do litoral sul catarinense o conflito pelo uso dos recursos hídricos entre a prática da rizicultura e o abastecimento urbano e mesmo entre os produtores, sendo agravado nos últimos anos pelas ocorrências de estiagens. Esses conflitos são agravados ainda pela qualidade dos recursos hídricos da região, que se encontram na sua maioria comprometidos para consumo e também para irrigação. O mesmo autor ainda salienta que apesar da tradição na irrigação da cultura do arroz, o manejo da irrigação e a distribuição da água são realizados de forma empírica, ineficiente, baseado unicamente na oferta da água. Esses sistemas de captação e distribuição foram construídos sem a preocupação de colocação de instrumentos que possibilitem medições e controles da quantidade da água de irrigação.

O mesmo autor concluiu que os maiores valores de vazão são necessários na fase de preparo do solo, com valores variando de 1,005 a 1,158 L.s<sup>-1</sup>ha<sup>-1</sup>. Para os solos sem perdas por percolação a vazão média é de 0,472 L.s<sup>-1</sup>ha<sup>-1</sup> na fase vegetativa, 0,263 na fase reprodutiva e 0,177 na fase de maturação, com média durante o ciclo da cultura de 0,46 L.s<sup>-1</sup>ha<sup>-1</sup>.

Na bacia do Rio D'Una os produtores rurais fundaram em 2004 a Associação dos Rizicultores do Vale do Rio D'Una e Região – ARIVALE. Hoje a associação conta com 20 associados. A área explorada pela ARIVALE compreende aproximadamente 4.473 ha nos municípios de Imbituba, Paulo Lopes e Imaruí.

Segundo dados do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, a sub bacia do Rio D'Una compreende uma área de 6.018 ha. Também segundo dados do o plano da bacia o sistema pré germinado de produção de arroz irrigado consome em média de 5.707 m<sup>3</sup>/ha/safra (dados de 1997).

Assim pode-se estimar um consumo de água de aproximadamente 34.344.726 m<sup>3</sup>/safra. A safra é de outubro até fevereiro aproximadamente.

O volume captado de água no Rio D'Una pelo sistema de abastecimento público no ano de 2009 foi de 3.843.298 m<sup>3</sup>.

No ano de 2003 houve a combinação de vários fatores que levaram a uma concentração de sal nas águas do Rio D'Una acima do normal, onde a água de captada pela CASAN, mesmo depois de tratada, ocasionou transtornos a população,



---

como a queima de resistência de chuveiros elétricos, problemas nas máquinas de lavar roupa e principalmente o gosto de água salobra.

Pode-se citar como fatores que levaram a essa situação, período de estiagem, altas marés do oceano e conseqüentemente do complexo lagunar e o uso da água pelos rizicultores e demais consumidores.

O jornal A Notícia em 12 de setembro de 2003 publicou a situação: “A rede de captação de água em Imbituba, que foi paralisada na manhã de quarta-feira, voltou ao normal ontem. A maré que havia invadido a vazão do rio Duna baixou e a CASAN voltou a tratar a água. Dessa vez, os 60 mil habitantes de Imbituba não chegaram a ficar sem água. Há 20 dias a CASAN foi obrigada a suspender o abastecimento devido à salinização da água, e os moradores ficaram cerca de 36 horas sem água. O problema iniciou com a estiagem, que reduziu a vazão do rio Duna. A maré alta da Lagoa do Mirim invadiu o rio, salinizando toda a estação de captação. Em menos de um mês, o mesmo problema ocorre em Imbituba.”

Com este fato, em 2004 houve a mobilização entre o Ministério Público, CASAN, ARIVALE e PMI para a execução de uma obra de emergência para conter a salinização.

Com projeto da EPAGRI, um canal foi construído pela ARIVALE próximo a captação, como indicado no capítulo que relata a captação de água da CASAN no Rio D’Una.

As Figuras 57 e 58 apresentam imagens da construção do canal e da barragem, respectivamente.



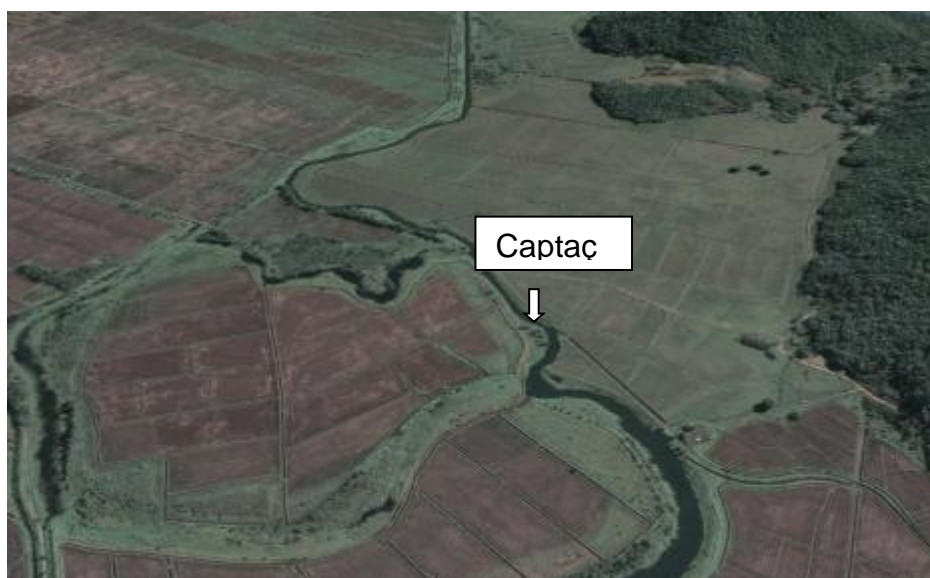
**Figura 57:** Construção do Canal.



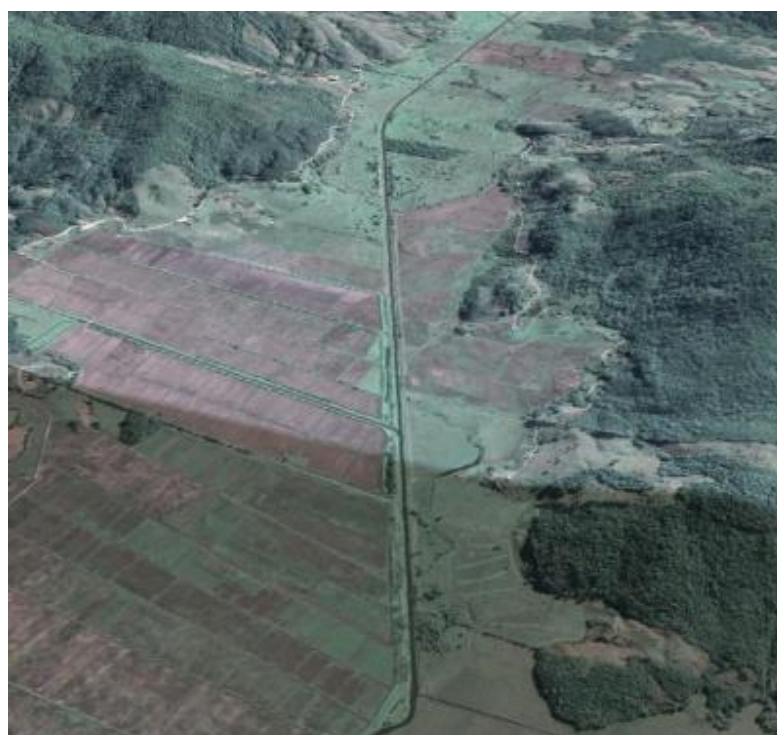
**Figura 58:** Construção da Barragem.

Um ponto que merece atenção com a construção da barragem e que provavelmente ao mesmo tempo em que ela evita a entrada de sal a de jusante para sua montante, deve estar ocorrendo o acúmulo de sedimentos oriundos da bacia, a montante da barragem.

As Figuras 59, 60 e 61 mostram área de cultivo de arroz na sub bacia do Rio D'Una.



**Figura 59:** Lavouras de Arroz no Ponto de Captação de Água.



**Figura 60:** Lavoura de Arroz a Montante da Captação.



**Figura 61:** Lavoura de Arroz a Montante da Captação.

Atualmente os rizicultores estão caminhando no sentido de adotar técnicas mais modernas de produção, como a Produção Integrada do Arroz – PIA desenvolvido pela EMBRAPA e parceiros. Uma das exigências do PIA no manejo da água é obrigatória o monitoramento do uso de agroquímicos.

Considerando que não há dados confiáveis em relação à quantidade e nem qualidade da água usada na irrigação, alinhado a ausência de licenças ambientais das lavouras, faz-se necessário o avanço no levantamento destes dados, de forma a garantir o uso da água.

#### **5.2.11 Bombeamento de Água Bruta**

---

Há uma Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB no Rio D'Una com capacidade de vazão de 250 l/s, conta com três conjuntos moto bombas com potências de 300 CV. Somente um conjunto moto-bomba opera por vez, sendo os outros dois mantidos na condição reserva. As Figuras 68, 69 e 70 apresentam fotos das instalações.

---

As instalações são bem precárias e antigas, e possuem um elevado risco operacional. Recentemente foi realizado a reforma dos painéis de comando, com instalação de “softstarter” e banco de capacitores para melhorar a eficiência do sistema elétrico, conforme abaixo.

Os conjuntos motobombas apresentam vibração excessiva indicando problemas funcionais com desgaste de componentes como rotores e eixos. A substituição por conjuntos mais modernos e mais eficientes é altamente recomendada para garantir confiabilidade à operação, redução de custos de manutenção e economia de energia elétrica.



**Figura 62:** EAAB – Rio D’Una.



Figura 63: EAAB – Rio D'Una.



Figura 64: Estrutura Física na Captação no Rio D'Una.

#### 5.2.11.1 Adutora de Água Bruta

O subsistema Imituba possui uma adutora de ferro fundido com diâmetro de 500mm e extensão de 14.480m, destinada ao recalque de água bruta da captação do Rio D'Una até a ETA Convencional localizada no bairro Nova Brasília. A

---

instalação é aérea, sobre blocos de ancoragem de concreto. A Figura a seguir mostra um trecho dessa adutora na saída da captação.



**Figura 65:** Adutora de Água Bruta do Rio D'Una.

A AAB do Rio D'Una é uma instalação de mais de 30 anos e demonstra um estado de conservação ruim. No ano de 2009 um rompimento na adutora deixou o sistema de abastecimento sem água por quase dois dias.

Não existem informações atualizadas sobre as condições operacionais dessa adutora, sobre sua capacidade de transporte, perda de carga e sobre existência de vazamentos ocultos, mas supõe-se pela idade da mesma e pela falta de manutenção sistemática que seja necessário a limpeza interna da mesma, para remover encrustações e melhorar seu desempenho operacional. Observam-se problemas nas ventosas, registros e nos pontos de ancoragem que apresentam em alguns pontos rompimento do cabo de fixação, conforme ilustra a Figura a seguir.



**Figura 66:** Detalhe da ancoragem rompida.

O sistema de proteção de golpe hidráulico apesar de operante é antigo e apresenta desgaste nas válvulas de alívio de pressão, conforme ilustrado na Figura 18, sendo recomendada manutenção preventiva urgente, pois o sistema funciona com paradas de bombeamento ao longo da diária operacional. Um problema nas válvulas associado aos problemas relatados nas ancoragens pode causar rompimento na linha e conseqüente desabastecimento por diversos dias.



**Figura 67:** Detalhe das válvulas de alívio.

O subsistema Itapirubá possui uma adutora de água bruta com diâmetro de 100mm e extensão de 253 metros, interligando o poço raso e as ponteiras ao ponto



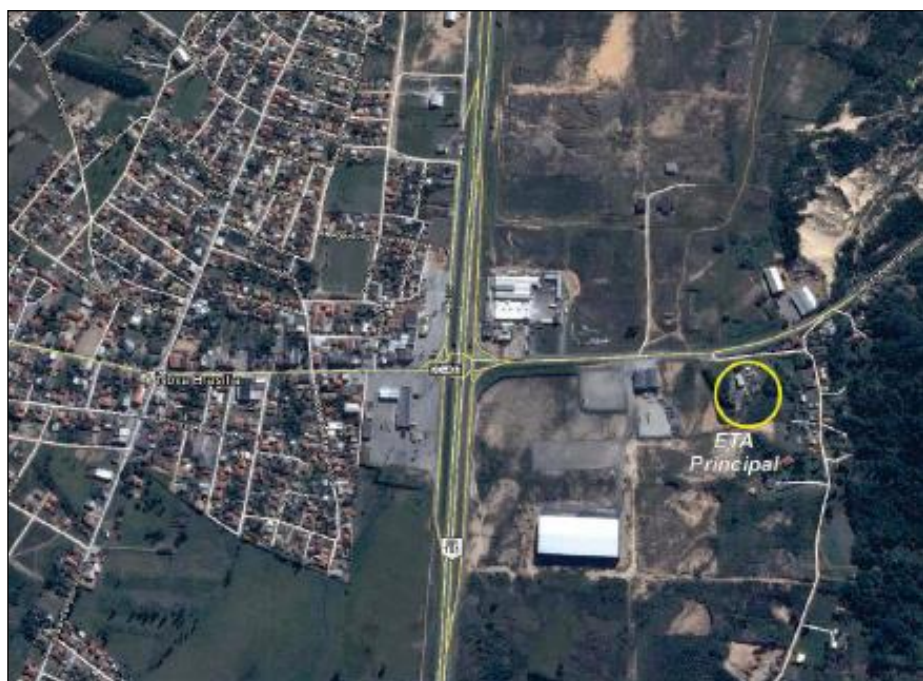
---

de tratamento. Também não existem relatórios de manutenção preventiva nessa linha de forma a melhorar sua performance.

#### 5.2.12 Estação de Tratamento de Água

---

O principal sistema produtor de Imbituba é a ETA do subsistema Imbituba que recebe água da captação do Rio D'Una. Está localizada no bairro Nova Brasília, conforme indicado na Figura abaixo.



**Figura 68:** Localização da ETA Principal.

A ETA é do tipo convencional com vazão de projeto de 290l/s, mas opera abaixo de sua capacidade máxima. O sistema de tratamento é composto pelas seguintes etapas: medição de vazão calha Parshal, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e fluoretação.

Junto a estação está o prédio administrativo onde estão instalados o laboratório de controle, o almoxarifado de produtos químicos, a área em que estão instaladas as bombas dosadoras e a parte de apoio para os funcionários como vestiários e banheiros.



**Figura 69:** Vista da ETA.

---

#### 5.2.11.1 Casa de Química

---

A casa de química encontra-se executada junto a ETA, em dois pavimentos e compreende sala de estocagem de produtos químicos e preparo de soluções, sanitário, sala de operação e um pequeno laboratório para nível operacional.

O pavimento superior serve para depósito de produtos químicos e as instalações de tanques de preparo de soluções.

No pavimento inferior está a sala de controle, compreendendo laboratório operacional, sanitário e unidades dosadoras.



**Figura 70:** Vista da ETA( ERAT e filtros).

Após a gestão compartilhada, quando assumiu definitivamente a operação do sistema, as condições herdadas eram muito precárias, com equipamentos defeituosos, instalações ultrapassadas e forte presença de riscos operacionais. Para diminuir os riscos, foram realizadas algumas melhorias nas condições operacionais com a substituição de alguns equipamentos essenciais como as bombas dosadoras e equipamentos de laboratório, afim de garantir a condição mínima de operação e demais melhorias nas instalações gerais, como substituição de tubulações, instalações elétricas, reparos de infiltrações e vazamentos na alvenaria e pintura. Esses reparos foram somente para proporcionar condições mínimas de segurança de trabalho e não resolveram todos os problemas estruturais e funcionais existentes. Essas deverão ser previstas nas proposições de melhorias das instalações e equipamentos.



**Figura 71:** Melhorias realizadas na casa de química.

#### 5.2.11.2 Dosagem de Produtos Químicos

As dosadoras instaladas atendem as dosagens máximas previstas para a vazão nominal de 290 L/s, considerando as características atuais da água a ser tratada.



**Figura 72:** Vista da Casa de Química, composta por laboratório e depósito de produtos químicos.

---

---

### 5.2.11.3 Unidade de Mistura Rápida

---

Nessa etapa do tratamento onde são adicionados produtos químicos com a finalidade de promover o processo de coagulação e posterior floculação e decantação de partículas suspensas.

A mistura rápida é efetuada na Calha Parshall, pouco antes do ressalto hidráulico, utilizado como mecanismo de homogeneização dos produtos químicos (sulfato de alumínio e barrilha) utilizados na etapa de coagulação.

Na Calha Parshall também é realizada a determinação manual da vazão de água bruta afluyente ao processo de tratamento, mas não foram realizados ensaios para aferição da vazão medida na calha, e por consequência não há precisão na dosagem dos produtos de tratamento.

A calha, com garganta de 30 cm, tem dimensões não padronizadas o que não permite observar variações das vazões, exceto em variações muito amplas. O ideal seria adotar sistema de medição com dispositivo ultrassônico.



**Figura 73:** Detalhe da Calha Parshal que tem por finalidade o controle da vazão de entrada. Recebe a aplicação dos produtos químicos promovendo a mistura rápida. É responsável pela correção das características do afluente.

#### 5.2.11.4 Unidade de Flocculação

A flocculação é efetuada em três módulos iguais, subdivididos em compartimentos em série dotados de agitadores mecânicos que proporcionam diferentes gradientes de velocidade. Os flocculadores tem volume de 79 a 82m<sup>3</sup> e o tempo de contato é de 7 minutos. Os agitadores são de eixo vertical, tipo turbina e de fluxo axial. Esta variação, permite o ajuste do agitador às condições de flocculação de acordo com a qualidade da água bruta, de forma a otimizar o processo.



**Figura 74:** Flocculação Mecanizada: proporciona maior flexibilidade operacional, permitindo a variação de gradientes de velocidade, através do uso de conversores de frequência nos agitadores.

Conforme visto na Figura acima os motores dos flocculadores são antigos e estão em estado elevado de desgaste. Foi realizada manutenção em todos os conjuntos pela Serrana Engenharia, colocando em funcionamento os agitadores que estavam inoperantes.

É imprescindível a substituição dos conjuntos agitadores e também das válvulas guilhotinas em ações de curto prazo.

#### 5.2.11.5 Unidade de Decantação

A água floculada é conduzida para três módulos de decantação de alta taxa, dotados de placas paralelas de decantação. O canal de distribuição de água floculada tem a função de distribuir a água floculada de forma eqüitativa e uniforme em toda a extensão dos módulos de placas, cuidando para que o floco não sofra o efeito de fortes variações de gradientes de velocidades. A água decantada é recolhida através de canaletas e posteriormente encaminhada às unidades de filtração.

---

A limpeza dos decantadores é efetuada semanalmente e a remoção dos lodos é do tipo hidráulico, proporcionado por pressão hidrostática.

Os decantadores apresentam problemas com lamelas quebradas e calhas desniveladas permitindo passagem de água sob as mesmas. Também apresenta rachaduras e infiltrações nas paredes dos decantadores



**Figura 75:** Utilização de decantador com lâminas quebradas.



**Figura 76:** Utilização de decantador com rachaduras e infiltrações.



---

### 5.2.11.6 Unidades de Filtração

---

A Unidade de Filtração está composta por um conjunto de quatro filtros rápidos, de camada dupla, areia e antracito e de fluxo descendente.

A lavagem dos filtros é efetuada diariamente, em contra-corrente (inversão de fluxo), utilizando a carga hidráulica proporcionada pelo reservatório elevado R5, localizado na ETA.

Após filtragem a água é direcionada ao reservatório de contato onde recebe a dosagem de cloro gasoso para fins de desinfecção e dosagem de flúor conforme padrões de potabilidade, e posteriormente é distribuída ao sistema.

Os filtros apresentam dificuldades operacionais e necessitam de trocas dos materiais filtrantes. Também precisam de manutenções nas válvulas de controle.

Está em fase de avaliação a possibilidade de substituir o sistema de retrolavagem por sistema de ar comprimido



**Figura 77:** Vista dos filtros e detalhes das condições de conservação.

As instalações mecânicas como válvulas e registros estão em péssimas condições. Com problemas de vedação e algumas emperradas, dificultando a operação. É possível visualizar na figura anterior alguns problemas estruturais com corrosão da armadura do concreto

---

Os guarda-corpos também não oferecem segurança adequada e precisam ser reformados pois apresentam problemas de corrosão comprometendo toda a seção do tubo.

#### 5.2.11.7 Unidade de Desinfecção e Fluoretação

---

Após sair dos filtros a água é direcionada ao Reservatório de contato, onde é submetida a desinfecção com dosagem de cloro gás e também é fluoretada atendendo os parâmetros da portaria.

As instalações de cloro gasoso também estavam comprometidas e ofereciam riscos elevados aos operadores, sendo necessário a sua desativação.



**Figura 78:** Vista e detalhes das instalações de Cloro gasoso.

#### 5.2.11.8 Estação de Tratamento Simplificado

---

A Estação de Tratamento de Água do tipo Simples Desinfecção está localizada no bairro Boa Vista, região sul de planejamento. Esta estação trata água

proveniente das captações subterrâneas no mesmo local com vazão de projeto de 18,6 l/s.

Na unidade são simplesmente corrigido o pH e realizada a aplicação de flúor e cloro, conforme estabelece a Portaria 2914/2011. As Figuras a seguir mostram a localização e a estrutura física da Estação de Tratamento Simplificado.



**Figura 79:** Localização da estação de tratamento simplificado.



**Figura 80:** Entrada da Estação de Tratamento Simplificado (Boa Vista).



**Figura 81:** Estação de Tratamento Simplificado (Boa Vista).

O local de instalação é vulnerável a vandalismo e furtos devido a facilidade de acesso ao local, sendo necessário melhorar as condições de segurança e isolamento da área.

Com relação à estrutura, a mesma apresenta condições satisfatórias, mas não há histórico de manutenções preventivas, sendo portanto, recomendado a implantação de plano específico para essa finalidade ou preferencialmente a desativação do sistema e integração de toda esse setor ao sistema principal de forma definitiva.

#### **5.2.13 Macromedição**

---

O sistema de macromedição atualmente é inexistente. Há um macromedidor do tipo eletromagnético de carretel instalado na saída da ETA Principal, mas está desativado. Não se tem registro de manutenção ou de ocorrência sobre o problema desse medidor.

Seria importante realizar avaliação para recuperar o medidor ou substituí-lo caso não seja viável o conserto. Nota-se na figura 82 a seguir que o medidor está

---

com o cabo de aterramento rompido, mas não é possível determinar se é esta a causa de sua desativação.



**Figura 82:** Macromedidor saída ETA.

A falta de um sistema de macromedição em todo o sistema prejudica a operação, pois não permite ter a dimensão correta das vazões e volumes distribuídos para cada área de distribuição. Também não permite avaliar com mais precisão os indicadores de perda.

O contrato de exportação de água celebrado com a CASAN sob nº GCO-OS nº 052/2015 estabelece que deverão ser instalados 3 macromedidores nos seguintes pontos de entrega:

- i – Macromedidor 01 – Rua Geral do Ouvidor – Bairro Ibiraguera;
- ii – Macromedidor 02 – Rod.SC 434, próximo ao posto de gasolina Grama;
- iii – Macromedidor 03 – Na ERAT de Itapirubá

Esses medidores deverão ser novos, calibrados e certificados, e serão de propriedade da CASAN.

#### 5.2.14 Estações Recalque de Água Tratada - ERAT

No bairro de Araçatuba, região norte de planejamento, há uma estrutura que se encontra desativada. Segundo dados dos servidores da CASAN, no local eram efetuados a captação de água em poço raso e tratamento simplificado para abastecimento da região de Araçatuba e alguns bairros de Garopaba. A estrutura foi desativada com a implantação do sistema de abastecimento da região norte oriundo da ETA da Nova Brasília. A tabela 54 apresenta a relação de estações elevatórias em operação.

Local de sucção da água	Cód. ERAT	Localização da ERAT	Reservatório de influência	Localização do Reservatório
Reservatório Contato ETA	ERAT PRINCIPAL	ETA Principal	R1, R2, R6 Nova Brasília, Morro das Pedras e Mirim	Nova Brasília
R1 e R2	ERAT 4	Divinéia	R4	Divinéia
R6	ERAT 7	Ibiraquera	R7	Ibiraquera
R7	ERAT 8	Ibiraquera	R8	Rosa Sul
R11	ERAT 9	Vila Nova	R9	São Tomaz

Tabela 54 - Extratificação das economias por categoria (Jun/2015)

Na ETA Principal, localizada no bairro Nova Brasília, há uma ERAT com 3 conjuntos motobomba com potência de 250CV e vazão de 190 l/s. Somente um conjunto moto-bomba opera por vez, sendo os demais mantidos na condição de reserva. Na Figura 83 temos uma vista interna dessa elevatória.



**Figura 83:** ERAT

Os conjuntos apesar de serem muito antigos estão em operação regular. Recentemente foram realizadas manutenções e melhorias nos painéis de comando e instalações elétricas.

Com uma manobra operacional é direcionado a água ao reservatório localizado na Vila Esperança (R6), para abastecer a região norte do município e os bairros de Garopaba, ou para os reservatórios localizados na Vila Nova Alvorada (R1 e R2), para abastecer a região central e sul do município.

Quando a água percorre o caminho no sentido da região norte, há duas ERATs localizadas na Ibiraguera. Uma localizada nas margens da estrada do lado norte da Barra da Ibiraguera, apresentada na figura 84, denominada ERAT-7, e outra localizada no reservatório de água localizado no Morro da Ibiraguera, denominada ERAT -8 como apresentada na Figura 85.



**Figura 94:** ERAT – Ibiraquera.



**Figura 85:** ERAT – Morro da Ibiraquera.

Quando a água vai ao sentido de abastecimento da área central e sul do município, há uma caixa de quebra de pressão na rede, antes do reservatório localizado no bairro Vila Nova Alvorada, apresentado na Figura 86.





**Figura 86:** Caixa de Quebra de Pressão (Vila Nova Alvorada).

Ainda no sentido de abastecimento de água a região sul, há uma ERAT-9 localizada no bairro de Vila Nova, na mesma área do R11, apresentada na Figura 87.



**Figura 87:** ERAT – Vila Nova.

Nas proximidades da estação de tratamento simplificada localizada no bairro de Itapirubá, há uma EEAT que abastece a região sul e os bairros do município de Laguna.

---

Dentro da planta da ETA existe outro booster com capacidade de 40m<sup>3</sup>/h que abastece os bairros Nova Brasília e Mirim, além do elevado R-5. Segundo informações da Serrana Engenharia faz-se necessário um redimensionamento para instalação de conjunto com maior capacidade

Todas as elevatórias precisam ser revisadas pois apresentam painéis com problemas e componentes faltantes, falta de manutenção dos conjunto moto-bombas, além da recuperação das instalações civis.



**Figura 88:** ERAT – Itapirubá.

A rede de distribuição consiste na última etapa de um sistema de abastecimento de água, constituindo-se de um conjunto de condutos assentados nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais domiciliares. Dessa forma, a função da rede de distribuição é conduzir as águas tratadas aos pontos de consumo, mantendo suas características de acordo com o padrão de potabilidade. Na rede de distribuição, dois principais tipos de condutos podem ser classificados:

- condutos principais, também denominados tronco, mestres ou mais comumente adutoras. São canalizações de maior diâmetro responsáveis pela alimentação dos condutos secundários, utilizados para o abastecimento de extensas áreas da cidade;
- condutos secundários, comumente chamado de rede de distribuição. São as canalizações de menor diâmetro responsáveis pelo abastecimento dos pontos de consumo. A alimentação desses pontos depende diretamente dos primeiros, e a área abastecida por um conduto desse tipo é restrita às suas vizinhanças.

O traçado dos condutos deve, preferencialmente, considerar aspectos referentes à pavimentação das vias, ao tráfego local e à proximidade de grandes consumidores (Brasil 2006)<sup>1</sup>.

A rede de distribuição de água do SAA de Imbituba, possui as seguintes características:

3.020m de extensão de adutoras de água tratada no subsistema da ETA Principal, nos diâmetros de DN 200, 250, 300 e 400 mm;

- 3.010m extensão da adutora de água tratada no subsistema da ETA Simplificada no diâmetro DN 150 mm;
- 313.406m de extensão da rede de distribuição de água, sendo 297.846m relativos ao subsistema Imbituba e 15.560m do subsistema Itapirubá;

---

Não foi repassado pela CASAN um cadastro técnico de rede atualizado e confiável, o que prejudica a operação e o desenvolvimento de estudos de melhoria de rede. O cadastro está em fase de atualização. O sistema possui uma quantidade muito grande de redes com diâmetro inferior a 50 mm, representando aproximadamente 15% do total de rede cadastradas. Também existe prolongamentos de redes executados com mangueiras de PEAD para atendimento de varias ligações com aproximadamente 5% do total.

Essa situação deixa o sistema colapsado principalmente nos momentos de maior consumo, pois a perda de carga aumenta muito, gerando desabastecimento dos pontos mais afastados e/ou altos ou pressões muito baixas.

A rede não possui setorização de controle operacional, exceto pelas áreas de influência dos reservatórios. Segundo informações da Serrana engenharia as pressões de serviços atingem patamares acima de 50 mca em diversos pontos da rede, e também há pontos da rede que sofrem constantemente com pressões muito baixas.

Atualmente são feitas sondagens para identificar e atualizar o cadastro técnico e também estão sendo substituídas gradativamente as redes de diâmetro inferior a 50 mm. Também estão sendo localizados registros não cadastrados e instalado novos de forma a permitir manobras com menor impacto à população, principalmente em casos de manutenção de rede.

Existem locais com ruas não pavimentadas onde as redes estão expostas causando rompimentos frequentes, e também há vários pontos de “ponta” de rede que sofrem com pressões baixas e com água suja.

---

#### **5.2.16 Ligações**

As ligações de água são os elementos que ligam a rede distribuição ao ponto de entrega de água ao consumidor. É composta pelo ramal de entrada e pelo cavalete de medição. As ligações também são classificadas conforme o tipo de uso em residencial, comercial, industrial e pública. Uma ligação pode ter mais de uma unidade abastecida por ela, denominada economia.

O SAA de Imituba possui um total de 16.074 ligações de água abastecendo 18.024 economias, conforme dados de Junho/2015, resultando num índice de 1,12 economias/ligação, que demonstra uma verticalização muito baixa. Na Tabela 7 abaixo se apresenta uma extratificação das ligações por economia.

<b>Categoria</b>	<b>Nº de Economias</b>
Residencial	16.683
Comercial	937
Industrial	20
Pública	204
<b>Total de Economias</b>	<b>18.024</b>
<b>Total de Ligações</b>	<b>16.074</b>

Tabela 55: Extratificação das economias por categoria (Jun/2015)

As ligações não obedecem uma padronização de instalação, estando alguns cavaletes instalados em caixas de abrigo no muro frontal, mas a grande maioria está desprotegida e instalada em locais internos da propriedade.

A falta de padronização prejudica principalmente as atividades de leituras de consumo, pois muitos hidrômetros estão com acesso impedido por muros, portões e alguns nas áreas internas da edificação.

O índice de hidrometração é de 98%, mas estima-se que cerca de 20% do parque de hidrômetros precisa ser substituído devido a fatores como: idade avançada, medidores quebrados, hidrômetros mal dimensionados e mal instalados.

Além da padronização e substituição de medidores se faz necessário uma atualização cadastral das ligações, ajustando corretamente a categoria de consumo.

## 5.2.17 Reservação

A capacidade de reservação total em operação são onze reservatórios totalizando um volume de 4.765 m<sup>3</sup> e um reservatório de 7.285 m<sup>3</sup> desativado. A Tabela a seguir resume as instalações.

RESERVATÓRIO	LOCALIZAÇÃO	REGIÃO ABASTECIDA	VOLUME
R1 e R2	Vila Nova Alvorada (Junto ao almoxarifado)	Região Central da cidade, Vila Nova e região, Guaiúba e Itapirubá	727 m <sup>3</sup> (cada reservatório)
R3	Vila Nova Alvorada (Junto ao almoxarifado)	Desativado	7.285 m <sup>3</sup>
R4	Vila Nova Alvorada	Vila Nova Alvorada, Village, Vila Esperança, Ribanceira	300 m <sup>3</sup>
R5	Nova Brasília (Junto a ETA)	Nova Brasília e Mirim e fornece água para a retrolavagem dos filtros da ETA	20 m <sup>3</sup>
R5A	Nova Brasília (Junto a ETA)	Reservatório da Vila Esperança (R6) e os Reservatórios da Vila Nova Alvorada (R1 e R2)	346 m <sup>3</sup>
R6	Vila Esperança (Próximo a Usina de Reciclagem)	Arroio, Alto Arroio, Arroio do Rosa, Sambaqui, Barra de Ibiraquera, Araçatuba, Penha e Campo D'Una.	1.000 m <sup>3</sup>
R7	Morro da Ibiraquera	Ibiraquera, Grama, Praia da Ferrugem e Rosa Norte	1.000 m <sup>3</sup>
R8	Morro da Ibiraquera (Final do Caminho do Rei)	Rosa Sul	30 m <sup>3</sup>
R9	Bairro São Tomaz (BR 101 – próx. AFICC)	Região sul da cidade	350 m <sup>3</sup>
R10	Morro da Praia de Itapirubá (Lado Sul)	Itapirubá, Caputera e Perrixil	250 m <sup>3</sup>

---

---

R11	Bairro Vila Nova	Região sul da cidade	60 m <sup>3</sup>
-----	------------------	----------------------	-------------------

**Tabela 56: Extratificação das economias por categoria (Jun/2015)**

A Figura abaixo apresenta a distribuição geográfica dos reservatórios no município de Imbituba.







histórico de limpeza e desinfecção dos reservatórios são apresentados na sequência:

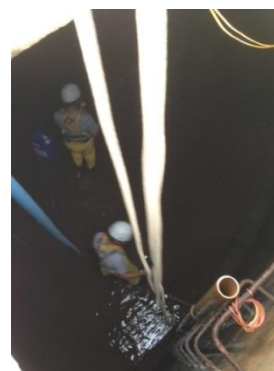
### Relatório de Limpeza dos Reservatório R2 e R6

A execução do serviço mobilizou cerca de 9 profissionais ao total. A limpeza e desinfecção dos reservatórios foram realizadas pela equipe da empresa BioVetor, especializada em serviços com espaço Confinado (NR33), do responsável José Célio da Paes, e acompanhados pela Técnica em Segurança do Trabalho da Serrana Engenharia Ltda.

Abaixo estão descritas as ações de manutenção do Sistema de Abastecimento de Água no Município de Imbituba/SC:

Ações de Manutenção do Sistema de Abastecimento de Água R2 e R6	
Descrição da Operação	Evidências
<b>Item 01</b> – No dia 30/06/2015 às 8h iniciou-se a preparação para limpeza do reservatório 02.	 

**Item 02** – No dia 30/06/2015 às 13h iniciou-se a limpeza e desinfecção do reservatório 02.




**Item 03** – No dia 30/06/2015 às 16h terminou-se a limpeza do R02.



**Item 04** – No dia 01/07/2015 às 9h iniciou-se a limpeza do Reservatório 06.

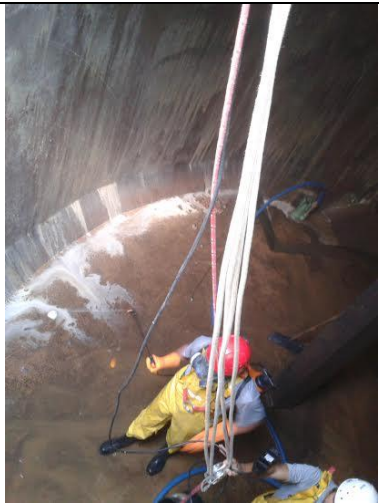
	
<p>Item 05 – No dia 01/07/2015 as 15h30min terminou-se a limpeza do R06</p>	

<b>Ações de Manutenção do Sistema de Abastecimento de Água R4 e R9</b>	
<b>Descrição da Operação</b>	<b>Evidências</b>
<p><b>Item 01</b> – No dia 04/08/2015 às 9h iniciou-se a preparação para limpeza do reservatório 04.</p>	



**Item 02** – No dia 04/08/2015 às 10h iniciou-se a limpeza e desinfecção do reservatório 04.





Item 03 – No dia 04/05/2015 às 12h terminou-se a limpeza do R04.



Item 04 – No dia 04/08/2015 às 13h10 iniciou-se a limpeza do Reservatório 09.



	
<p>Item 05 – No dia 04/08/2015 as 15h45min terminou-se a limpeza do R09.</p>	

Faz-se necessário um estudo mais detalhado de cada unidade e de ensaios de estanqueidade para avaliar a real condição operacional. Sabe-se que a capacidade de reservação está abaixo da condição ideal não garantindo a segurança operacional em momentos de maior demanda ou de paralisação do sistema.

Os reservatórios R6, R1, R7 e R4 possuem sistema de monitoramento dos níveis, porem as instalações não possuem sistema remoto de controle de vazão (abertura e fechamento de válvulas), não permitindo um melhor controle de nível dos reservatórios e consequentemente uma eficiente operação. Também não há sistema de controle de invasão da área deixando a instalação sujeita a vandalismo e até contaminação.

A seguir apresenta-se nos tópicos seguintes uma breve descrição de cada unidade.

---

### 5.2.17.1 R1 e R2

---

Localizado no bairro Vila Nova Alvorada, onde funciona atualmente o almoxarifado. Abastece a região central da cidade e os bairros Vila Nova, Guaiúba e Itapirubá. Tem estrutura em concreto armado do tipo apoiado e cada um têm capacidade de armazenamento de 727m<sup>3</sup> totalizando 1.454m<sup>3</sup>.



Figura 90: R1 e R2

---

### 5.2.17.2 R3

---

Localizado no bairro Vila Nova Alvorada, onde ficava o almoxarifado da CASAN e está atualmente desativado. Possui um volume de 7.285m<sup>3</sup> e estrutura em concreto armado do tipo semi-enterrado.

Este reservatório foi construído para uso específico pela indústria ICC que hoje não está mais em operação.

O principal motivo para não utilização do reservatório atualmente é a dificuldade de operação devido a baixa cota de instalação que não favorece a distribuição por gravidade.



**Figura 91:** Vista do reservatório R3.

---

#### 5.2.17.3 R4

---

Localizado no Bairro Vila Nova Alvorada, tem estrutura em concreto armado do tipo apoiado e capacidade de armazenamento de 300m<sup>3</sup>. Abastece os bairros Vila Nova Esperança, Village, Vila Esperança, Ribanceira e regiões no entorno desses bairros.

É um dos reservatórios que se apresentam em maior necessidade de manutenção apresenta algumas fissuras em suas paredes com sinais de vazamentos além de a área de instalação estar sem proteção de cercas e portões, sendo inclusive a sua área utilizada como passagem de moradores.





**Figura 92:** R4 e tubulação de Aproveitamento de Água de Chuva (Nov de 2010).



**Figura 93:** Fissuras R4 (Nov 2010).

#### 5.2.17.4 R5

Localizado dentro da planta da ETA Principal, com estrutura em concreto armado, do tipo elevado e capacidade de apenas 20m<sup>3</sup>. Abastece Nova Brasília e Mirim e fornece água para a retrolavagem dos filtros da ETA.

---

O reservatório R5 possui um volume muito pequeno, correspondendo a apenas 1/86 da necessidade de sua área de influência, além de ser utilizado para fazer a retrolavagem dos filtros da ETA.



**Figura 94:** Vista do reservatório R5.

---

#### 5.2.17.5 R5-A

O Reservatório R5A também está localizado dentro da planta da ETA Principal e abastece os reservatórios R1 e R2 (Vila Nova Alvorada) e R6 (Vila Esperança). Possui um volume de 346 m<sup>3</sup>, sendo do tipo semi enterrado com estrutura em concreto.

O Reservatório R5A também está localizado na planta da ETA Principal e abastece os reservatórios R1 e R2 (Vila Nova Alvorada) e R6 (Vila Esperança). Possui um volume de 346 m<sup>3</sup>, sendo do tipo semi enterrado com estrutura em concreto. Esta unidade é utilizada como tanque de contato para a dosagem dos produtos químicos utilizados para a correção do pH, fluoretação e desinfecção da água filtrada e, também, como poço de sucção da EEAT ETA Nova Brasília.



**Figura 95:** Vista do reservatório R5-A.

#### 5.2.17.6 R6

O reservatório R6 encontra-se na Vila Esperança, Próximo a Usina de Reciclagem. Abastece os bairros Arroio, Alto Arroio, Arroio do Rosa, Sambaqui, Barra de Ibiraquera, Araçatuba, Penha e Campo D'Una.

Possui um volume de 1.000m<sup>3</sup>, sendo do tipo apoiado com estrutura em concreto armado. Apresenta um bom estado de conservação e bom isolamento da área da instalação.



**Figura 96:** Vista do reservatório R6.

#### 5.2.17.7 R7

Localizado no Morro da Ibiraquera, abastece os bairros Ibiraquera, Grama, Praia da Ferrugem e Rosa Norte, sendo esses últimos no município de Garopaba. Conta com um volume de 1.000 m<sup>3</sup>, sendo do tipo apoiado com estrutura em concreto armado.

A partir desse reservatório é feita a distribuição de água ao município vizinho de Garopaba.



**Figura 97:** Vista do reservatório R7.

---

#### 5.2.17.8 R8

---

O reservatório R8 está localizado no Morro da Ibiraguera, no final da estrada do Caminho do Rei, e abastece a região do Bairro Rosa Sul

Possui um volume de 30 m<sup>3</sup>, sendo do tipo semi enterrado com estrutura em concreto armado.

O reservatório apresenta um bom estado de conservação, mas segundo informações da Serrana engenharia a área é frequentemente invadida por estar em local de mata com trilhas usadas por moradores da região.



**Figura 98:** Vista do reservatório R8.

---

#### 5.2.17.9 R9

---

Está localizado no bairro São Tomaz, às margens da BR 101 - próximo a antiga AFICC. Abastece a Região sul da cidade. Conta com um volume de 350m<sup>3</sup>, sendo do tipo apoiado com estrutura em concreto armado.

---

A área do R9 apresenta-se com bastante vegetação, dificultando o acesso ao reservatório. O R9 se apresenta em boas condições físicas. Nota-se na Figura 99 a existência de régua com nível para controle do reservatório que foi instalada recentemente.



**Figura 99:** Vista do reservatório R9.

---

#### 5.2.17.10 R10

Localizado no Morro da Praia de Itapirubá, no lado sul, abastece os bairros Ita'pirubá, Caputera e Perrixil. Possui um volume de 250m<sup>3</sup>, sendo do tipo apoiado com estrutura em concreto armado.

Devido ao fato do R10 estar localizado muito próximo do mar as suas tubulações apresentam-se em estado bastante avançado de desgaste e também o local encontra-se com as entradas e cercas danificadas. O local é frequentemente invadido por turistas e moradores que sobem o morro para observar a vista panorâmica da praia.



**Figura 100:** Vista do reservatório R10.

#### 5.2.17.11 R11

O reservatório R11 está localizado no bairro Vila Nova e abastece a região sul da cidade. É composto por três tanques de fibra de vidro, apoiados sobre base de concreto, totalizando uma reservação de 65m<sup>3</sup>.

O R11 está junto de uma estação de recalque de água, como apresentado na Figura 101. A área em questão passou recentemente por manutenção, limpeza e pinturas. Esta em fase de estudos melhorias para aumentar a oferta de para essa região.



---

**Figura 101:** Vista do reservatório R11.

#### 5.2.17.12 Estrutura Inoperante (Araçatuba)

---

No bairro de Araçatuba, região norte de planejamento, há uma estrutura da CASAN que se encontra desativada. Segundo dados dos servidores da CASAN, no local eram efetuados a captação de água em poço raso e tratamento simplificado para abastecimento da região de Araçatuba e alguns bairros de Garopaba. A estrutura foi desativada com a implantação do sistema de abastecimento da região norte oriundo da ETA da Nova Brasília. A seguir a figura apresenta a estrutura desativada localizada no bairro da Araçatuba.



**Figura 102:** Vista do reservatório de Araçatuba (Desativado).

#### 5.2.18 Almoarifado

---

O almoarifado esta localizado no bairro Vila Nova Alvorada, apresentado na Figura 103, onde há alguns materiais de uso nas rotinas operacionais, garagem de maquinários e veículos.





**Figura 103:** Almojarifado em Vila Nova Alvorada.

### 5.2.19 Índice de Perdas Totais

Este índice é calculado em função do Volume de Água Produzido com o Volume de Água Utilizado, considerando que as medições dos volumes produzidos e distribuídos são somente estimativas com base no funcionamento das elevatórias, sem avaliar o rendimento desses conjuntos.

Segundo dados do SNIS 2013 a perda total no SAA de Imbituba era de 48% e com os dados atualizados a média em 2014 e 2015 foram de aproximadamente 52% com um desvio padrão adotado de 5% para mais ou menos, em razão da falta de macromedição adequada, ou seja, as perdas para efeito de planejamento esta entre 47% a 57%.

Esse índice é considerado elevado em relação ao esperado de um sistema, mas espelha a precariedade das instalações deixadas pela antiga concessionária que explorou o sistema sem realizar os devidos investimentos para proporcionar a eficiência do sistema.

Para reduzir esse indicador aos níveis recomendados é imprescindível o investimento em ações para melhorar a eficiência operacional, no curto, médio e longo prazo.

Esse índice é considerado elevado em relação ao esperado de um sistema, mas espelha a precariedade das instalações deixadas pela anterior operadora que

---

explorou o sistema sem realizar os devidos investimentos para proporcionar a eficiência do sistema.

Para reduzir esse indicador aos níveis recomendados é imprescindível o investimento em ações para melhorar a eficiência operacional, no curto, médio e longo prazo.

#### **5.2.20 Volume de Água Exportado**

---

Atualmente o SAA de Imbituba atende todo território de Imbituba e mais os bairros da Caputera e Perrixil no município de Laguna, e Encantada, Ressacada, Palhocinha, Areias da Palhocinha, Ferrugem e Barra da Garopaba no município de Garopaba.

Conforme descrito anteriormente, através do contrato de exportação de água celebrado com a CASAN sob nº GCO-OS nº 052/2015 que prevê a instalação de macromedidores será possível precisar os respectivos volumes.

#### **5.2.21 Qualidade da Água do Sistema Público de Abastecimento**

---

A Portaria MS n.º 2914/2011 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.

Para atender a portaria, o controle da qualidade da água no SAA de Imbituba é realizada na captação, na ETA e na rede de distribuição.

Para controle da água são realizadas análises diárias da qualidade da água que chega na ETA, analisando parâmetros como pH, turbidez e cor; e análise mensal dos parâmetros mais complexos como coliformes totais, DQO e cianobactérias.

Durante o tratamento na ETA são realizados procedimentos de controle de hora em hora, analisando parâmetros como pH, turbidez, cor, cloro e flúor, além dos

parâmetros mais complexos como coliformes totais, cloro residual livre, trihalometanos e cianotoxinas que são realizados mensalmente.

O controle na rede de distribuição é realizado mensalmente em 30 pontos distintos como estabelece a portaria, analisando os parâmetros físico-químicos e os bacteriológicos exigidos.

Todo o monitoramento é acompanhado pela Vigilância Sanitária do estado, conforme plano aprovado no início de cada ano.

A Agência Reguladora (AGESAN) também realiza vistorias para diagnosticar a qualidade dos serviços de abastecimento de água.

Vislumbra-se também a implantação de programas de conscientização no uso sustentável da água nas repartições públicas municipais, exemplo utilização das águas de chuva.

#### 5.2.23 Dados Técnicos do Sistema Operacional de Abastecimento de Água

A seguir são apresentados um resumo dos dados técnicos dos dois sistemas.

##### 5.2.23.1 Sistema 1 - IMBITUBA

Na tabela abaixo são apresentados os dados do Sistema 1 - IMBITUBA.

INFORMAÇÕES GERAIS – ANO 2015								
Código	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Volume consumido Residencial	187.249	137.139	109.259	110.345	127.282	136.450		
Volume consumido Comércio	15.147	11.171	7.309	10.024	11.599	11.530		
Volume consumido Indústria	829	761	665	515	517	684		
Volume consumido Público	3983	2927	2693	2.722	4.551	4.313		
Número economias Residencial	16705	16772	16761	16.841	16.825	16.863		
Número economias Comércio	948	941	925	931	934	937		
Número economias Indústria	21	21	21	21	20	20		
Número economias Público	203	202	203	204	204	204		
Número total de economias	17.877	17.936	17.910	17.997	17.983	18.024		
Número total de ligações	15.979	16.024	15.992	16.056	16.048	16.074		

Tabela 58: Informações gerais sistema principal.

### 5.2.23.2 Sistema 2 – ITAPIRUBÁ

Na tabela abaixo são apresentados os dados do Sistema 2 - ITAPERUBÁ.

INFORMAÇÕES GERAIS OUTUBRO/2015	
Categoria	Quantidade
Número Ligações Residencial	1.132
Número Ligações Residencial Social	2
Número Ligações Comércio	17
Número Ligações Indústria	0
Número Ligações Público	7
<b>Número total de ligações</b>	<b>1.158</b>

Tabela 59: Informações gerais sistema principal Itaperubá

### 5.2.23.3 Relatórios de Despesas e Arrecadação

No arquivo da PMI estão disponíveis os relatórios de despesas detalhados para o ano de 2014 e parcial 2015 (janeiro até setembro) do Fundo Municipal de Saneamento. Neste capítulo é apresentado em resumo algumas informações financeiras.

RELATÓRIO DE DESPESAS E ARRECADAÇÃO (R\$)		
DESCRIÇÃO	2014	Até Setembro/2015
DESPESA	7.835.188,08	10.098.522,76
ARRECADAÇÃO	7.993.091,90	10.413.860,59

### 5.3 Serviço Público de Esgotamento Sanitário

A cidade de Imbituba sendo banhada pelo litoral e por lagoas do complexo lagunar tem-se a necessidade de gerenciar de forma sustentável a sua produção de efluentes domésticos e industriais.

Considerando que as praias, lagos e rios são os locais de deposição final dos efluentes e que estes locais são belezas naturais utilizadas pelas pessoas, seja para a pesca, para o turismo e/ou lazer de uma forma geral, a coleta e o tratamento adequado dos efluentes devem ser prioritários.

Perfazendo a idéia que mesmo depois de tratado o efluente precisa de um local adequado para ser lançado, o local, ou locais, de destinação final dos efluentes tratados devem ser estudados de forma a não produzir incômodos e problemas sanitários no território.

#### 5.3.1 Legislação Referente ao Serviço de Esgotamento Sanitário

O Decreto Nº 7.217, DE 21 DE JUNHO DE Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências, define na sua Seção III (Dos Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário) que: “Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

*i* - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;

*ii* - transporte dos esgotos sanitários;

*iii* - tratamento dos esgotos sanitários; e

*iv* - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

---

§ 1º Para os fins deste artigo, a legislação e as normas de regulação poderão considerar como esgotos sanitários também os efluentes industriais cujas características sejam semelhantes às do esgoto doméstico.

§ 2º A legislação e as normas de regulação poderão prever penalidades em face de lançamentos de águas pluviais ou de esgotos não compatíveis com a rede de esgotamento sanitário.

Art. 10. A remuneração pela prestação de serviços públicos de esgotamento sanitário poderá ser fixada com base no volume de água cobrado pelo serviço de abastecimento de água.

Art. 11. Excetuados os casos previstos nas normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada à rede pública de esgotamento sanitário disponível.

§ 1º Na ausência de rede pública de esgotamento sanitário serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambientais, de saúde e de recursos hídricos.

§ 2º As normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para que o usuário se conecte a rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias.

§ 3º Decorrido o prazo previsto no § 2º, caso fixado nas normas de regulação dos serviços, o usuário estará sujeito às sanções previstas na legislação do titular.

§ 4º Poderão ser adotados subsídios para viabilizar a conexão, inclusive intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.

A Lei Orgânica de Imbituba define em seu Art. 204 que o lançamento de esgotos em quaisquer corpos d'água deverá ser precedido de tratamento terciário, estabelecendo que:

*i* - Fica vedada a implantação de sistemas de coleta conjunta de águas pluviais e esgotos domésticos ou industriais;

*ii* - fica vedada a implantação das atividades efetivas ou potencialmente poluidoras quando conferirem ao corpo receptor, características em desacordo com a legislação em vigor; e,

---

*iii* - as atividades poluidoras deverão dispor de bacias de contenção para as águas de drenagem de forma a assegurar seu tratamento adequado, de acordo com as normas vigentes de controle ambiental aprovadas por órgão competente.

O Código de Obras de Imbituba, Lei Municipal Nº 377, de 16 de dezembro e 1974, dispõe na Seção III “Instalações sanitárias” do CAPÍTULO XVI “INSTALAÇÕES EM GERAL” que:

*i* - Os prédios, abastecidos pela rede pública de distribuição de água, deverão ser dotados de instalações sanitárias, tendo, no mínimo, cada economia residencial os seguintes aparelhos: um vaso sanitário, um chuveiro, um lavatório, uma pia de cozinha, uma espinga para tanque ou máquina de lavar;

*ii* - onde não existir rede cloacal, será obrigatório o emprego de fossas sépticas para tratamento do esgoto cloacal, distinguindo-se os seguintes casos:

a) se a edificação for ligada à rede cloacal, isto é, se houver coletor de frente ou de fundo do prédio e desnível suficiente, neste caso será descarregado diretamente, por meio de canalização, o efluente da fossa;

b) se a edificação não for ligada à rede cloacal o efluente da fossa irá para o poço absorvente, não podendo haver extravasor (ladrão) desse poço para a calha da via pública, ou para valas ou curso d'água, sempre, porém, mediante canalização.

O poço absorvente e a fossa serão devidamente dimensionados e deverão ser situados no interior do lote e em área não coberta.

No Código de Posturas de Imbituba, Lei nº 846, de 02 de Janeiro de 1986, no CAPÍTULO III “DA HIGIENE DAS HABITAÇÕES”, Art. 38 e Art. 39, definem que:

*i* - Nenhum prédio situado em via pública dotada de rede de água e esgoto poderá ser habitado sem que disponha dessas utilidades e seja provido de instalações sanitárias:

a) Os prédios de habitação coletiva terão abastecimento de água, banheiros e instalações sanitárias em número proporcional aos seus moradores; e,

b) não serão permitidos nos prédios da cidade, das vilas e dos povoados, providos de rede de abastecimento de água, a abertura ou manutenção de cisternas, salvo

---

em casos especiais, mediante Autorização do Prefeito Municipal, obedecidas as prescrições legais.

*ii* - quando não existir rede pública de abastecimento de água ou coletores de esgoto, serão indicados pela Administração Municipal as medidas a serem adotadas.

A Lei Municipal n.º 1.254/93, de 12 de maio de 1993, que “Dispõe sobre as normas de saúde em vigilância sanitária, estabelece outras penalidades e dá outras providências” define no Parágrafo Único do Art. 24 que a pessoa é proibida de lançar despejos e resíduos industriais nos mananciais de água e sistema de esgotos sanitários, sem a autorização e sem o cumprimento de regulamentos, normas e instruções baixadas pela autoridade de saúde, e órgão encarregado da manutenção destes sistemas. No Art. 26 a mesma lei define que toda pessoa é obrigada a dar escoamento das águas servidas ou residuárias, oriundas de qualquer atividade, e as pluviais, em sua propriedade, conforme as disposições regulamentares, normas e instruções da autoridade de saúde. Ressaltando que a pessoas é proibida de lançar as águas servidas ou residuárias, sem prévio tratamento em mananciais de superfície ou subterrâneos, como em qualquer outras unidades de sistema de abastecimento de água, assim como no mar, lagoas, sarjetas e valas provocando ou contribuindo para a poluição e/ou contaminação destes.

A Lei Municipal n.º 376, de 16 de dezembro de 1974, que “Dispõe sobre Loteamentos e dá outras providências” define em seu Art. 4º que os arruamentos, loteamentos, aberturas de vias e logradouros, assim como escavações ou aterros, na área urbana, e rural, ficam sujeitos a diretrizes estabelecidas nesta Lei, e condicionados à aprovação da Prefeitura Municipal no que se refere às vias de comunicação, sistema de águas pluviais e domiciliares, esgotos sanitários, áreas de recreação e proteção paisagística e monumental. No Art. 19 da mesma lei define que todas as vias públicas constantes do loteamento deverão ser construídas pelo proprietário, recebendo pavimentação completa, redes de água, esgoto, elétrica e arborização de acordo com o respectivo projeto e indicações fornecidas pela Prefeitura Municipal, entretanto, estão dispensadas das exigências acima mencionadas, à exceção da rede de iluminação, os loteamentos situados a 15 Km, no mínimo, das sedes urbanas e distritais e que tenham finalidade de estabelecer



---

novos núcleos urbanos, respeitada a legislação em vigor quanto ao desmembramento de lotes rurais.

As especificações referentes ao esgotamento sanitário contidas no Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba e na Política Municipal de Saneamento são apresentadas nos capítulos específicos.

Cabe destacar que o Decreto Nº 8.211, DE 21 DE MARÇO DE 2014, altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, supracitado, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 26. § 2º Após 31 de dezembro de 2015, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico." (NR)

"Art. 34. § 6º Após 31 de dezembro de 2014, será vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do caput." (NR).

---

### **5.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Paes Leme - SES/Paes Leme**

---

#### **5.3.2.1 Características Gerais do Sistema**

Houve em 2007 um planejamento para o início da implantação do sistema de esgotamento sanitário que visava cumprir o Convênio 158/2006 PMI-CASAN, porém o planejamento proposto pela CASAN não foi cumprido, sendo implantado somente o sistema Paes Leme, que apresenta-se mais detalhado a seguir. O planejamento ainda conforme o planejado seriam implantados os sistemas: Sede, que cobriria a região central da cidade e Vila Nova Alvorada, ambos não executados.

---

O SES de Imbituba tem atualmente sua abrangência limitada ao Bairro Paes Leme e a uma pequena parcela da área central, sendo dotado de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), do tipo compacta, 9,74 km de Rede Coletora e 3 Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) e respectivos Emissários de Recalque.

A priorização das obras do SES/Paes Leme ocorreu em função de um pedido emergencial feito pela Prefeitura Municipal de Imbituba, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais na Lagoa da Bomba – Paes Leme. Excetuando-se as áreas de cobertura do SES/Paes Leme, o restante das residências, indústrias, comércios entre outros estabelecimentos do território do município, utilizam ou deveriam utilizar o sistema de fossas sépticas, construídas de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Também levou-se em consideração que quando as lagoas atingem níveis de água mais elevados, as fossas sépticas de determinadas regiões, como a Barra de Ibiraquera, não funcionam de maneira eficiente, pois o lençol freático é raso, o que ocasiona problemas sanitários, que tende a se agravar com as perspectivas de elevação do nível do mar.

A Figura abaixo apresenta a Lagoa da Usina, em 2009, coberta por uma espécie de vegetal antes da entrada do funcionamento da ETE – Paes Leme.



**Figura 104:** Lagoa da Usina Coberta por Vegetação (Julho de 2009).

As principais características implantadas do sistema Paes Leme são:

- i – População beneficiada: 2552 habitantes
- ii – Rede coletora com 9.740 m em tubos de PVC diâmetros 150 a 250 mm;
- ii – três estações elevatórias (com 2 conjuntos moto bomba cada uma)
- iii – Período de execução: dez/07 a jun/09.
- iv – Ligações : 479 unidades Ref. Jun/2015
- v – Estação de Tratamento de Esgotos Compacta: 5 L/s.

Considerando-se que o alcance de plano para o sistema de esgotos seja influenciado pelos diâmetros das tubulações de esgotos, tamanho das elevatórias e estação de tratamento de esgoto, o ano de alcance foi determinado pelo período de construção das instalações de esgoto. Como as unidades que compõe o sistema (principalmente estruturas de concreto), possuem vida longa e o fato das dificuldades encontradas no transporte e assentamento das tubulações subterrâneas sob as vias, foi estabelecido um período de alcance de 20 anos. Como início de plano foi adotado o ano de 2008.

Para as estações de Tratamento de Esgoto, optou-se por modelos compactos. Adotando-se um alcance de projeto de 5 anos, a fim de que sejam desativadas com a implantação do Projeto Global.

#### 5.3.2.2 Rede Coletora de Esgoto

As redes coletoras de esgotos sanitários são em PVC ponta e bolsa, junta elástica, conforme norma da ABNT NBR 7362, nos diâmetros de 150, 200 e 250mm. As ligações domiciliares serão no mesmo material, no diâmetro de 100 mm para o atendimento de até 12 economias e 150 mm quando for o caso de atender mais de 12 economias. As Tabelas seguintes apresentam o resumo dos quantitativos referentes à rede coletora no mês de Junho/2015.

Sub-bacia	150 mm	200 mm	250 mm	Total
05-A	6.783,00	8,00	81,00	6.872,00
05-B	2.045,00	-	-	2.045,00
05-C	823,00	-	-	823,00

<b>TOTAL</b>	<b>9.651,00</b>	<b>8,00</b>	<b>81,00</b>	<b>9.740,00</b>
--------------	-----------------	-------------	--------------	-----------------

Tabela 62: Extensões de rede por sub – bacia e diâmetro.

Sub-bacia	800	1000	TOTAL
05-A	109	2	111
05-B	35	1	36
05-C	17	-	17
<b>TOTAL</b>	<b>161</b>	<b>3</b>	<b>164</b>

Tabela 63: Quantidade de Poços de Visita por sub – bacia e diâmetro.

Sub-bacia	100 mm / 400	150 mm / 600	Total
05-A	294	41	335
05-B	73	19	92
05-C	47	7	54
<b>TOTAL</b>	<b>414</b>	<b>67</b>	<b>479</b>

Tabela 64: Quantidade de Ligações por sub – bacia e diâmetro.

### 5.3.2.3 Estações Elevatórias e Emissário de Recalque

A rede coletora do Sistema de Esgotamento Sanitário está dividido da seguinte forma: as elevatórias EE 05-B e EE 05-C são do tipo PV. A elevatória EE-05-A recalca o efluente para a Estação de Tratamento.

Elevatória	Sub-bacia	Diâmetro Poço (m)	Q Bomba (l/s)	Volume Poço (m³)	Altura Manométrica (m.c.a)	Nº Bombas
EE-05-A	5	2,00	15,00	3,14	4,08	1+1
EE-05-B	5	1,20	2,50	0,57	6,87	1
EE-05-C	5	1,20	2,50	0,57	11,51	1

Tabela 65: Características das Elevatórias de Esgoto.

#### 5.3.2.3.1 Estação Elevatória EE-05-A

---

A EE-05-A está localizada na Rua Professora Laura Barreto de Medeiros com a Rua Prezalino Pires, junto à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Paes Leme).

Esta unidade bombeia os esgotos até a ETE Paes Leme, sendo dotada de um poço de sucção com 2,00 m de diâmetro, construído em anéis pré-moldados de concreto.



**Figura 105:** Vista da Elevatória de Esgoto EE-5A.

#### 5.3.2.3.2 Estação Elevatória EE-05-B

A elevatória EE-05-B está localizada na Rua Nereu Ramos com a Rua General Osório, no Bairro Paes Leme.

Esta unidade possui poço de sucção construído em anéis pré-moldados de concreto, com diâmetro de 1,20 m, e opera de maneira a bombear os esgotos até um poço de visita existente (PV-06-5A).



**Figura 106:** Vista da Elevatória de Esgoto EE-5B e Localização.

#### 5.3.2.3.3 Estação Elevatória EE-05-C

Localizada no Bairro Paes Leme, na Rua João Pisa com a Rua João Oliveira Filho, a EE-05-C é responsável pelo bombeamento dos esgotos até um poço de visita existente (PV-11-5B).

O poço de sucção da EE-05-C tem diâmetro de 1,20 m e foi construído em anéis pré-moldados de concreto.



**Figura 107:** Vista da Elevatória de Esgoto EE-5C e Localização.

Elevatória	Potência( cv)	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
EE-05-A	1,48	47,09	150	PEAD
EE-05-B	0,42	153,33	75	PEAD
EE-05-C	0,70	157,02	75	PEAD

Tabela 66: Características dos Emissários de Recalque

### 5.3.2.4 Dados das Unidades de Tratamento

A ETE Paes Leme atende atualmente somente a região do bairro Paes Leme e parte da região central de Imbituba. Os dados apresentados são do Memorial Descritivo, de Cálculo e Operação da ETE – Paes Leme, de elaboração e execução da empresa SANEVIX Engenharia, mas segundo informações da SANEVIX o projeto original foi alterado pelos Técnicos da CASAN.



Figura 108: Localização e Vista da ETE Paes Leme.

O processo indicado pela Sanevix apresenta os seguintes processos:

Principais vantagens:

- i* – Tubo de concreto Caixa de Gordura;
- ii* – Entrada - Controle por Registro Borboleta;
- iii* – Caixa de Retenção de areia e gradeamento com bomba de condução do efluente bruto para o topo da estação alimentando o sistema;

---

iv – Sistema de Medição de Vazão. Caixa pra redução de velocidade, Calha Parshall com medidor de vazão e caixa distribuidora de efluente para dois pontos do UASB;

v – UASB – Tratamento anaeróbico do efluente entra embaixo e sai na parte superior para a próxima etapa por tubos que vão até o fundo do próximo tanque que é o FBAS;

vi – FBAS – Filtro Biológico Aerados Submersos. Entra água com ar fornecido pelo sistema dos aeradores 1 e 2 acionados pelos motores controlados no painel eletrônico. E vai para o próximo tratamento que é DESNIT por diferença de nível;

vii – DESNIT – Desnitrificante. Sistema para remoção de nitrogênio. Alimenta a calha de dosagem de produto químico para tratamento físico químico. Adição de cloreto férrico.



**Figura 109:** Localização e Vista da ETE Paes Leme.

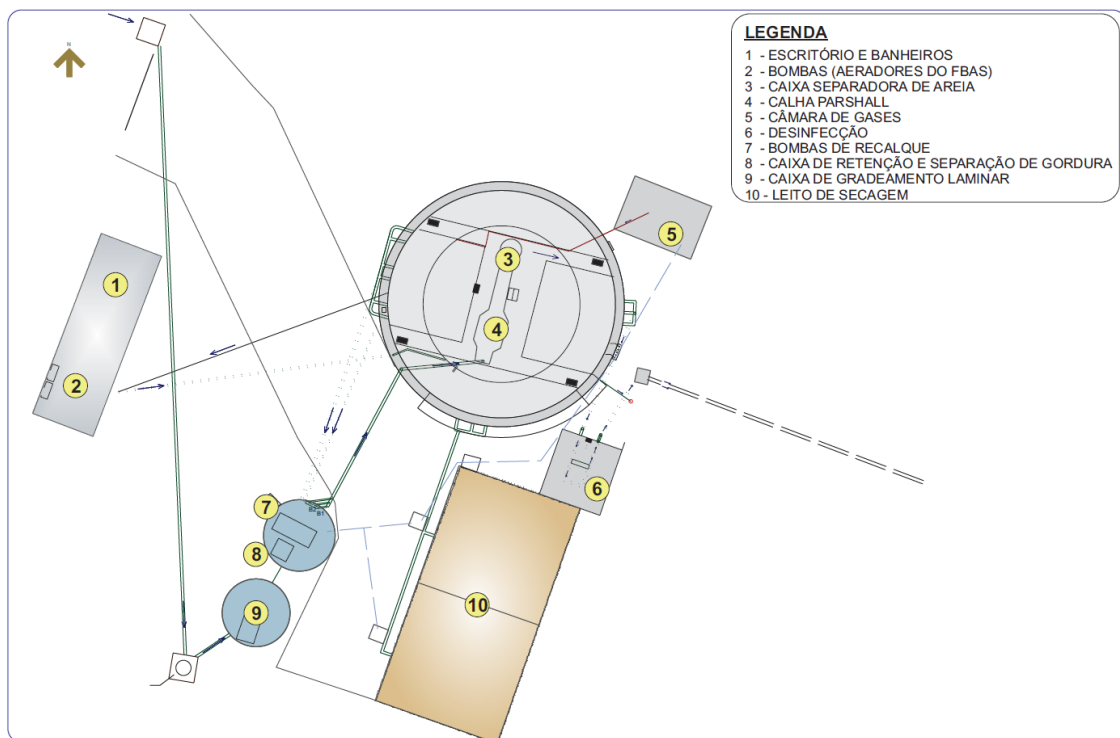
A ETE Paes Leme constitui-se em um processo biológico capaz de remover sólidos em suspensão, matéria orgânica, nutrientes e organismos patogênicos, possuindo capacidade para atender até 3.000 habitantes a uma vazão média de 5 litros/segundo.

Item	Unidade	Componentes
------	---------	-------------



01	Pré tratamento	Gradeamento com limpeza manual, caixa de areia e caixa de gordura
02	Estação Elevatória	Poço e conjunto moto bomba
03	Tratamento secundário	Reator UASB (anaeróbico) + BF (aeróbico)
04	Tratamento terciário (nutrientes – N e P)	Desfosfatação (DESF.) + BF <sub>nitrificante</sub> (BF <sub>nitr</sub> )
05	Polimento do efluente	Decantador secundário (DS)
06	Tratamento terciário (patógenos)	Reator Ultravioleta (UV)
07	Tratamento do lodo	Leitos de secagem
08	Tratamento do Gás	Lavador/queimador de biogás

**Tabela 67: Composição ETE Paes Leme.**



**Figura 110: Planta esquemática das Unidades Componentes da ETE Paes Leme.**

#### 5.3.2.4.1 Etapas do Tratamento

Na concepção do projeto o controle da vazão de tratamento seria realizado pelo cálculo do produto da vazão nominal da bomba pelas horas de trabalho mas essa

---

concepção foi alterada com a instalação de um vertedouro tipo Parshall, construída em fibra de vidro de seção contraída, e uso de medidor de vazão ultrassônico. Em decorrência dessa instalação, houve a retirada da calha de separação de areia e de distribuição de vazão do efluente para vários pontos de entrada do UASB e atualmente a distribuição ocorre somente em dois pontos.



**Figura 111:** Calha Parshall com caixa de distribuição do efluente para dois pontos do UASB

#### *5.3.2.4.1.1 Nível 1 – Pré Tratamento*

---

O pré tratamento tem o objetivo de reter sólidos mais grosseiros como folhas, galhos, areia, gordura, entre outros, protegendo os equipamentos e tubulações e evitando o acúmulo de material inerte nos reatores biológicos. Sendo assim, nesta fase o esgoto passa, primeiramente, por um gradeamento e, na sequência, pela caixa de areia, do tipo canal e pela caixa de gordura.

O gradeamento é constituído por uma grade média, com limpeza manual, onde o material retido é removido periodicamente, devendo ser disposto em aterro sanitário, bem como o material retido nas caixas de areia e gordura.

O volume de esgotos recebidos é constante, porem em dias chuvosos e nos dias subsequentes esse volume aumenta significativamente indicando a suspeita de ligações domiciliares irregulares (drenagem de águas pluviais conectados ao ramal de esgoto) ou taxa de infiltração acima do previsto em projeto ocasionado pelo rompimento de alguma rede coletora de esgoto, suspeita essa reforçada pela alteração das características da coloração do efluente que muito limpo chega próximo a coloração da água da chuva.

Já no sistema de retenção de gordura observa-se que este recebe um volume elevado de gordura e o mesmo não tem suporte para esta retenção, ocorrendo o encaminhamento desse material para a estação elevatória, levando ao risco de prejudicar o funcionamento de todo o sistema.

Após este tratamento o esgoto é então encaminhado à estação elevatória (EE), de onde é recalcado para o reator UASB. O controle do liga e desliga das bombas é feito por sensores de nível e comando lógico programável – CLP, onde é definido a lógica de operação do sistema.



**Figura 112:** Medidores de nível e tela do CLP de controle de acionamento.

O poço da elevatória possui um sistema de gradeamento para impedir que materiais sólidos entrem nos rotores das bombas, contudo o volume do efluente que chega é maior do que o volume que o poço suporta, assim os materiais sólidos

---

---

passam sobre a tela de proteção prejudicando o sistema elevatório e/ou o processo do tratamento.

#### *5.3.2.4.1.2 Nível 2 – Tratamento Secundário*

---

*i* – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB): neste sistema a matéria orgânica (MO) é estabilizada anaerobiamente por bactérias dispersas no reator. Estas bactérias crescem à um nível tal, que acabam por formar uma biomassa (ou manta de lodo). Como o fluxo do esgoto dentro do reator é ascendente, à medida que o esgoto atravessa a manta de lodo, as bactérias então agem sobre a matéria orgânica. Como resultado da degradação anaeróbia da MO são formados gases (principalmente metano e gás carbônico).

Como na maioria dos casos, é inviável o lançamento direto de um efluente anaeróbio no corpo receptor, torna-se então necessária a inclusão de uma etapa de pós tratamento para a aeração do efluente e também para remoção dos compostos orgânicos remanescentes no efluente anaeróbio, visto que o UASB remove cerca de 70 %.

A concepção do projeto indica a existência de placas defletoras para a separação das fases líquida/gasosa/sólida, contudo não foi possível constatar essa condição, sendo necessário uma avaliação mais apurada com a empresa fabricante. O sistema de coleta do gás está desativado e a tubulação que deve conduzir o gás ao queimador apresenta pontos de corrosão e ao ar livre. Os pontos de coleta de gás não estão aparentes no sistema



**Figura 113:** Queimador desativado

Os dados de projeto indicam o atendimento de uma população de 2.500 habitantes, e coeficiente de retorno  $C = 0,8$  (relação entre o volume de esgotos recebido na rede e o volume de água fornecido à população), adoção da vazão média diária (5 l/s) para a operação do UASB, tempo de detenção hidráulica 8 horas.

A estação não está operando com a vazão média diária (5 l/s) e sim com a vazão máxima (9 l/s), nestas condições o tempo em que o efluente fica no UASB e consequentemente junto aos microrganismos responsáveis pela redução da carga orgânica é reduzido pela metade (de 8 para 4 horas) diminuindo a eficiência da ETE.

Descrição	Unid	Vazão		
		Mínima	Média	Máxima
Vazão de efluente de entrada	l/seg	2,5	5	9
Vazão de efluente de entrada	m <sup>3</sup> /h	9	18	32,4
Vazão de efluente de entrada	m <sup>3</sup> /dia	216	432	777,6
Volume do tanque	m <sup>3</sup>	72	144	259,2
Área do tanque	m <sup>2</sup>	13,09	26,18	47,13
Tempo de residência real (tempo de detenção hidráulica)	h	16	8	4

**Tabela 68:** Características funcionais do UASB

Os registros do sistema de avaliação das descargas estão emperrados e com problema de pressão. Os registros de descarga de lodo do UASB possuem problemas de vedação.

ii – Biofiltro Aerado Submerso (BF): o biofiltro aerado submerso é constituído por um tanque preenchido com material filtrante e aerado artificialmente. O leito filtrante tem a função de servir de meio suporte para as colônias de bactérias, através deste leito, esgoto e ar fluem permanentemente, ambos com fluxo ascendente.

O biofiltro recebe o efluente anaeróbio (do reator UASB). Nesta etapa, grande parte da matéria orgânica remanescente é metabolizada aerobiamente, ou seja, com a presença de oxigênio. A principal função dos biofiltros aerados submersos é a remoção de compostos orgânicos e parte do nitrogênio, contribuindo para uma eficiência global de remoção de DBO<sub>5</sub> superior a 90 %.

O meio filtrante é mantido sob total imersão pelo fluxo hidráulico, caracterizando os BF's como reatores trifásicos compostos por:

- a) Fase sólida: constituída pelo meio suporte e pelas colônias de microorganismos que nele se desenvolvem sob a forma de um filme biológico (biofilme). O meio suporte a ser utilizado é formado por conduítes elétricos corrugados de diâmetro de 3/4" ou 1", cortados em pedaços de cerca de 2 cm;
- b) Fase líquida: composta pelo líquido em escoamento através do meio poroso; e,
- c) Fase gasosa: formada, principalmente, pela aeração artificial.

Com o aumento da vazão de efluente e redução da eficiência do UASB o sistema FBAS tem que remover mais carga orgânica antes de utilizar o oxigênio excedente para o processo de nitrificação e desnitrificação. Tornando o processo mais dependente da capacidade de adição do oxigênio no sistema.

Descrição	Unid	Vazão		
		Mínima	Média	Máxima
Carga média diária após UASB	kg/dia	20,736	41,472	74,6496
Volume do tanque FBAS	m <sup>3</sup>	7,41	14,81	26,66
Área do tanque	m <sup>2</sup>	3,70	7,41	13,33
Tempo de residência real	h	1,65	0,82	0,46
Tempo de residência real	minutos	99	49	27
Carga média diária após UASB	kg/dia	20,736	41,472	74,6496

**Tabela 69: Características funcionais do FBAS**

---

O lodo de excesso produzido nos biofiltros é removido rotineiramente através de lavagens contra correntes ao sentido do fluxo, sendo enviado para elevatória de esgoto bruto, que o encaminhará por recalque ao reator UASB para digestão e adensamento pela via anaeróbia.

#### *5.3.2.4.1.3 Nível 3 – Polimento*

---

Polimento final do efluente tratado, que acontece no decantador secundário DS, é a etapa onde se busca remover os sólidos em suspensão, propiciando remoção superior a 90% de DQO, DBO<sub>5,20</sub>, sólidos em suspensão (SS) e nutrientes (especialmente fosfatos e nitratos).

O decantador secundário é um dispositivo de segurança para retenção de partículas de biofilme que, por ventura, vierem a se desprender do leito filtrante do biofiltro.

No decantador secundário o efluente tratado é introduzido sob as lâminas paralelas inclinadas que ao escoar por entre elas há a sedimentação do material particulado. O esgoto decantado sai pela parte de cima do decantador, enquanto que o material sólido se deposita no fundo do mesmo.

A inclinação das placas assegura a auto limpeza dos módulos, ou seja, a medida que as partículas de lodo vão se sedimentando em sua superfície, e aglutinando-se umas as outras, as maiores massas de lodo que vão se formando, adquirem peso suficiente para se soltarem dos módulos e se arrastarem em direção ao fundo. Pela abertura das descarga de fundo o lodo é encaminhado para a elevatória de esgoto bruto e recalcado para UASB para digestão e adensamento.

#### *5.3.2.4.1.4 Nível 4 – Tratamento Terciário*

---

Nesta etapa é realizado o tratamento adequado dos contaminantes formados no processo de tratamento do efluente, sendo eles:

*i* – Nutrientes:

---

a) Desfosfatação (DESF.): é utilizado o cloreto férrico ( $\text{FeCl}_3$ ) na saída do Biofiltro Aerado Submerso, isto é, na entrada no Decantador Secundário. O escoamento na tubulação subsequente irá assegurar as condições hidráulicas necessárias à coagulação. Os flocos resultantes da coagulação são retidos no decantador secundário, sendo enviados juntamente com o lodo biológico em excesso ao Reator UASB (para adensamento e digestão). A regulação da vazão de produto será realizada por válvula instalada no reservatório de estocagem do produto. Através de uma mangueira o cloreto férrico é dosado por gotejamento dentro das tulipas do BF.

b)  $\text{BF}_{\text{nitrificante}}$  ( $\text{BF}_{\text{nitr}}$ ): nas águas residuárias o nitrogênio pode se apresentar sob as seguintes formas: *Reduzida* (Nitrogênio Orgânico ( $\text{N}_{\text{org}}$ ), Nitrogênio Amoniacal ( $\text{N-NH}_4^+$ )) ou *Oxidada* (Nitrogênio Nitroso ( $\text{N-NO}_2^-$ ) e Nitrogênio Nítrico ( $\text{N-NO}_3^-$ )). Conhece-se como “Nitrogênio de Kjeldahl” o conjunto formado pelas formas reduzidas. Já o “Nitrogênio Total” representa o total das formas, reduzidas e oxidadas.

A nitrificação, que é o nome dado ao processo de oxidação biológica do nitrogênio amoniacal, tem como produto final o nitrato, e como passo obrigatório intermediário, o nitrito.

Os microorganismos responsáveis pela nitrificação são bactérias autotróficas, que obtém o carbono necessário para seu crescimento da redução do gás carbônico e dos carbonatos presentes no esgoto, sendo a fonte de energia às reações de oxidação da amônia.

O biofiltro nitrificante é um equipamento que utiliza a teoria previamente citada numa biomassa fixa de bactérias nitrificantes. É colocado na saída da ETE convencional (UASB + BF + DS) realizando a nitrificação a nível terciário em estações que precisam de um polimento de efluente. Também é composto por três fases:

b<sub>1</sub>) Fase sólida: meio suporte das colônias de microorganismos, totalmente submersa. O meio suporte a ser utilizado é de material plástico, composto de conduítes elétricos corrugados de diâmetro de  $\frac{3}{4}$ ” ou 1”, cortados em pedaços de cerca de 2 cm;

b<sub>2</sub>) Fase Líquida: composta pelo líquido em escoamento através do meio poroso;



---

b<sub>3</sub>) Fase gasosa: formada, principalmente, pela aeração artificial.

Para evitar colmatação progressiva do biofiltro são realizadas lavagens periódicas para eliminar a biomassa em excesso, enviando-a a elevatória da ETE, e na consequência para o reator UASB para adensamento e digestão.

*ii* – Patógenos

a) Reator Ultra Violeta: a desinfecção do efluente através do uso da radiação ultra violeta é altamente recomendável, uma vez que a ETE aqui utilizada é capaz de produzir efluentes bem clarificados, o que potencializa a capacidade de desinfecção via UV.

A utilização da radiação ultravioleta (UV) mostra-se muito competitiva com a cloração/descloração devido a não geração de sub produtos tóxicos, como os do cloro (organoclorados, trihalometanos, etc. ).

O mecanismo primário da inativação de microorganismos via UV consiste no dano direto aos ácidos nucléicos celulares. Sua eficiência depende principalmente das características do afluente, da concentração de sólidos e partículas no esgoto, da intensidade da radiação UV aplicada e do tempo de exposição dos microorganismos à radiação.

#### 5.3.2.4.2 Destinação de Subprodutos

---

Os subprodutos produzidos são o lodo e os gases que recebem o destino conforme explicado a seguir.

A única fonte de emissão de lodo da ETE é o reator UASB. Como neste reator o tratamento do esgoto se dá através da manta de lodo, que se desenvolve continuamente, de tempos em tempos parte da manta (excesso) deve ser descartada.

Geralmente, o lodo de excesso produzido no UASB é retirado a uma frequência média de 01 descarte mensal e, o lodo descartado deverá ser disposto nos leitos de secagem para desidratação. A concentração de sólidos totais neste

---

lodo situa-se na faixa de 4 a 6 %, devendo atingir valores da ordem de 30 % após a desidratação.

O lodo desidratado poderá ainda ser submetido a estabilização e higienização com cal ou pasteurização, adquirindo características de um lodo classe “A”. Segundo os critérios EPA (40 CFR Part 5030 – 1993), não existe restrição quanto ao uso do lodo classe A.

A produção de lodo seco é estimada em 5,19 m<sup>3</sup>/mês.

O Biogás também é um dos subprodutos da decomposição anaeróbia, que ocorre no reator UASB, composto principalmente por gás metano e dióxido de carbono.

Considerando que o metano é muito mais prejudicial ao efeito estufa (aquecimento global) do que o gás carbônico, umas das alternativas para minimizar este problema é promover a queima deste gás. Este processo de queima transforma o metano em gás carbônico e vapor d’água.

Sendo assim, o gás liberado no reator UASB é queimado, controladamente no queimador de biogás. Este consiste num sistema de queima de ignição manual acompanhado de dispositivo de segurança tipo corta chama.

#### 5.3.2.5 Condições Operacionais

---

De um modo geral a condição operacional das instalações é satisfatória, sendo necessário, investimentos para manutenção e melhoria.

Como já relatado, em dias chuvosos ocorre o transbordamento de alguns poços de visita, provocados principalmente por infiltrações de águas pluviais, sejam nas ligações irregulares ou em pontos danificados da rede.

As elevatórias não possuem sistema remoto de controle o que pode causar transtornos como transbordamentos de esgoto no caso de parada de funcionamento de alguma elevatória, pois a identificação do problema não é imediata. Também é

---

---

importante prever bombas reservas para garantir o afastamento sanitário em caso de problemas em alguma elevatória.

Outro fator a ser analisado é a vazão de operação da ETE, que atualmente está alcançando a vazão máxima de projeto, demonstrando a necessidade de ampliação do sistema e a fiscalização e revisão das ligações, além da investigação de problemas na rede de coleta. Na condição atual a perda de eficiência do sistema é considerável.

#### 5.3.2.5.1 Qualidade Operacional

---

O Sistema atual tem operado com qualidade atendendo os requisitos mínimos previstos na legislação vigente, em especial o Decreto Estadual 14.675/09 e as Resoluções CONAMA 430/2011 e 357/2005.

São realizadas análises de controle na entrada da ETE (efluente bruto) e na saída (efluente tratado), devendo os mesmo atenderem os padrões legislativos. No caso de não atenderem são realizadas avaliações dos procedimento e do tratamento para averiguar as causas e corrigir os problemas.

A vigilância sanitária realiza fiscalização assim como a Agencia Reguladora AGESAN.

De acordo com relatório de vistoria da AGESAN realizada em abril/2015, as análises realizadas na entrada e saída da ETE estavam de acordo com os padrões mínimos exigidos, com uma eficiência de 70,92%, conforme demonstra a Figura abaixo.

Parâmetro	ETE Imbituba	
	Entrada	Saída
Coliforme fecal (NMP.100mL <sup>-1</sup> )	N.A.	N.A.
Cor aparente (mg.L <sup>-1</sup> )	N.A.	N.A.
DBO <sub>5</sub> (mg.L <sup>-1</sup> )	152	44,2
Nitrogênio Amoniacal Total (mg.L <sup>-1</sup> )	N.A.	N.A.
Oxigênio Dissolvido (mg.L <sup>-1</sup> )	N.A.	N.A.
Óleo e graxas (mg.L <sup>-1</sup> )	N.A.	<5,0
pH	N.A.	7,1
Sólidos sedimentáveis (mL.L <sup>-1</sup> )	N.A.	0,1
Temperatura (°C)	N.A.	25,6
Turbidez (NTU)	N.A.	N.A.
Eficiência de Remoção de DBO <sub>5</sub> (%)	70,92	

Figura 114: Relatório de fiscalização AGESAN – abril/2015

### 5.3.3 Histórico de Cobrança SES – Paes Leme

Ainda na gestão anterior a tarifação conforme o Decreto Estadual n.º 1.035/2008 que estabelece as normas gerais de tarifação no âmbito da Companhia de Águas e Saneamento – CASAN define em seu Art. 23 que a tarifa de esgoto corresponderá a até 100 % da tarifa de água, ou seja, a tarifa de esgoto equivale ao valor de 100 % da tarifa de água.

No SES – Paes Leme iniciou-se a cobrança no mês de setembro de 2009, prosseguiu nos meses de outubro e novembro, quando parou de ser cobrada. O motivo do cancelamento da cobrança foi determinação da diretoria da CASAN visto a insatisfação da comunidade em relação a falta de informação da PMI e da CASAN.

Os valores pagos nos meses de set, out e Nov de 2009 referentes às tarifas de esgoto, foram devolvidos aos munícipes nos meses de fev, mar e abr de 2010. Não há previsão do início da cobrança.

Uma das principais reclamações por parte da sociedade é o valor de 100 % em relação ao consumo de água. A CASAN justifica que esta metodologia é praticada em todo território de Santa Catarina, e não há possibilidade de abaixar este valor. A PMI solicitou que fosse alterada a forma de repasse financeiro ao Fundo Municipal de Saneamento, que ao invés de 50 % do Lucro Líquido seja 7 % da arrecadação bruta, assim a PMI poderia subsidiar os munícipes mais necessitados.

---

Abaixo é descrito na íntegra a notícia veiculada no site da PMI sobre a cobrança da tarifa de esgoto do SES – Paes Leme.

***“CASAN não cobrará tarifa da rede de esgoto até março (15/01/2010)”***

*Devido as reclamações dos moradores do Paes Leme, primeiro bairro do Município a receber a estação de tratamento de esgoto (ETE), quanto a cobrança da tarifa, o Poder Executivo e Legislativo de Imbituba, juntamente com alguns representantes do bairro, reuniu-se esta semana com o Diretor da Superintendência Regional Sul da CASAN, Oderi Gomes, para buscar soluções.*

*Numa reunião bastante transparente, conduzida pelo Prefeito Beto Martins que, juntamente com os vereadores Christiano Lopes, Presidente da Câmara; Dorlin Nunes Junior e Luiz Antônio Dutra, explanaram a insatisfação da sociedade com algumas situações na atuação da CASAN em Imbituba.*

*Sobre a tarifa, Prefeito e vereadores enfatizaram que entendem que a cobrança é legítima, todavia, destacaram que a CASAN deveria primeiro ter preparado a população e explicado os benefícios para a saúde do cidadão e o quanto é importante ter rede coletora e estação de tratamento de esgoto num Município que quer crescer também no turismo. “Faltou comunicação, por isso, pedimos para que o prazo seja dado a estas pessoas”, solicitaram.*

*O Superintendente da CASAN garantiu que a cobrança será suspensa até março e o que já foi pago pelos moradores, referente à rede de esgoto, será descontado nas próximas faturas. Segundo Oderi, também em março, deverá ser iniciada as obras da rede de tratamento de esgoto dos bairros de Vila Nova Alvorada e Vila Alvorada que além de levar mais saúde a população irá resolver os problemas da Praia do Porto*

*Segundo o vereador Dorlin Nunes Júnior, uma nova reunião será realizada para que se tenha retorno de tudo que foi levantado no encontro que tem como objetivo final buscar maior eficácia na prestação de serviço da CASAN em Imbituba.*

*Participaram também da reunião o Gerente da Casan, Nazareno Adelino, o Secretário de Infraestrutura, Jaison Cardoso, o Secretário de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Ramiris Ferreira e equipe.*

---

---

*Fonte: Informativo PMI*

<http://www.imbituba.sc.gov.br/noticias/casan-nao-cobrara-tarifa-da-rede-de-esgoto-ate-marco>

Conforme informado anteriormente atualmente o número de ligações de esgotos do sistema Paes Leme em 08/2015 é 479, a tarifa cobrada equivale a 75% do valor da tarifa da água.

#### **5.3.4 Licenciamento Ambiental SES – Paes leme**

---

Segundo a listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental e respectivos estudos ambientais da FATMA atividade de sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários é passível de licenciamento ambiental. No caso do SES – Paes Leme em função da vazão de 5 L/s é necessário um Relatório Ambiental Preliminar – RAP. Atualmente esta em tramitação um pedido junto a FATMA para regularizar a questão do licenciamento desta estação.

#### **5.3.5 Sistema de Fossas Sépticas**

---

Excetuando-se as áreas de cobertura do SES – Paes Leme o do SES – Vila Nova Alvorada (em instalação) o restante das residências, indústrias, comércios entre outros do território do município, utilizam ou deveriam utilizar o sistema de fossas sépticas.

Estas soluções individuais nem sempre seguem a normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT para construção de fossas sépticas, pois a PMI não dispõe do serviço de concessão de “Habite-se Sanitário”, o que reflete muitas vezes da não efetivação na construção da fossa séptica apresentada no projeto da obra para PMI.

---

Outro ponto que merece destaque é quando as lagoas atingem níveis de água mais elevados, onde as fossas sépticas de determinadas regiões, como a Barra de Ibiraquera, não funcionam de maneira eficiente, pois o lençol freático é raso, o que ocasiona problemas sanitários, que tende a se agravar com as perspectivas de elevação do nível do mar.

As 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. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas. Todavia, o tratamento não atinge a eficiência desejada como numa Estação de Tratamento de Esgotos convencional.

O esgoto in natura deve ser lançado em um tanque ou em uma fossa para que com o menor fluxo da água, a parte sólida possa se depositar, liberando a parte líquida. Uma vez feito isso bactérias anaeróbias agem sobre a parte sólida do esgoto decompondo-o. Esta decomposição é importante, pois torna o esgoto residual com menor quantidade de matéria orgânica, pois a fossa remove cerca de 40 % da demanda biológica de oxigênio.

Devido a possibilidade da presença de organismos patogênicos, a parte sólida deve ser retirada, através de um caminhão limpa-fossas e transportada para um aterro sanitário nas zonas urbanas e enterrada nas zonas rurais.

Numa fossa séptica não ocorre a decomposição aeróbica e somente ocorre a decomposição anaeróbica devido a ausência quase total de oxigênio.

No tratamento primário de esgoto doméstico, sobretudo nas zonas rurais, poderão ser utilizadas as fossas sépticas, que são unidades nas quais são feitas a separação e transformação da matéria sólida contida no esgoto.

As fossas sépticas são uma estrutura complementar e necessária às moradias, sendo fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias (como a cólera), pois diminuem os lançamentos dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascente ou mesmo na superfície do solo. O seu uso é essencial para a melhoria das condições de higiene das populações rurais e de localidades não servidas por redes de coleta pública de esgotos.

---

Esse tipo de fossa consiste em um tanque enterrado, que recebe os esgotos (dejetos e água servidas), retém a parte sólida e inicia o processo biológico de purificação da parte líquida (efluente). Mas é preciso que esses efluentes sejam filtrados no solo para completar o processo biológico de purificação e eliminar o risco de contaminação.

#### 5.3.5.1 Tipos de fossas sépticas

---

As fossas sépticas podem ser de dois tipos:

*i* - Pré-moldadas

*ii* - Feitas no local

#### 5.3.5.2 Fossas sépticas pré-moldadas

---

De formato cilíndrico, são encontradas no mercado. A menor fossa pré-moldada tem capacidade de 1000 litros, medindo 1,1X1,1 metros (altura X diâmetro). Para volumes maiores é recomendável que a altura seja maior que o dobro do diâmetro. Para sua montagem, observar as orientações dos fabricantes.

#### 5.3.5.3 Fossas sépticas feitas no local

---

A fossa séptica feita no local tem formato retangular ou circular. Para funcionar bem, elas devem ter dimensões determinadas por meio de um projeto específico de engenharia.



---

#### 5.3.5.4 Ligação da rede de esgoto à fossa

---

A rede de esgoto da moradia deve passar inicialmente por uma caixa de inspeção, que serve para fazer a manutenção do sistema, facilitando o desentupimento, essa caixa deve ter 60 cm X 60 cm e profundidade de 50 cm, construída a cerca de 2 metros de distância da casa. Caixa construída em alvenaria, ou pré-moldada, com tampa de concreto.

#### 5.3.5.5 Distribuição dos efluentes no solo

---

As duas principais técnicas para distribuição e infiltração dos efluentes no solo são:

*i* - Valas de infiltração

*ii* - Sumidouros

A utilização de um ou outro vai depender do tipo de solo e/ou dos recursos disponíveis para a sua execução.

#### 5.3.5.6 Valas de infiltração

---

Recomendadas para locais onde o lençol freático é muito próximo à superfície.

Esse sistema consiste na escavação de pelo menos duas valas, nas quais são colocados tubos de dreno com brita, ou bambu, preparado para trabalhar como dreno retirando o miolo, que permite, ao longo do seu comprimento, escoar para dentro do solo os efluentes provenientes da fossa séptica.

O comprimento total das valas depende do tipo de solo e quantidade de efluentes a ser tratado. Em terrenos arenosos 8 m de valas por pessoa são suficientes. Em terrenos argilosos são necessários doze metros de valas por pessoa. Entretanto, para um bom funcionamento do sistema, cada linha de tubos

---

não deve ter mais de trinta metros de comprimento. Portanto, dependendo do número de pessoas e do tipo de terreno, pode ser necessária mais de duas linhas de tubos/valas.

#### 5.3.5.7 Sumidouros

---

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a infiltração (penetração) do efluente da fossa séptica no solo.

O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas, não deve ter menos de 1m de diâmetro e mais de 3m de profundidade, para simplificar a construção.

Os sumidouros podem ser feitos com tijolo maciço ou blocos de concreto ou ainda com anéis pré-moldados de concreto.

A laje ou tampa do sumidouro pode ser feita com uma ou mais placas pré moldadas de concreto, ou executada no próprio local, tendo o cuidado de armar em forma de tela.

#### 5.3.5.8 Empresas de Serviços de Limpa Fossa

---

Os serviço de limpa fossa devem ser executados por empresas regulares com Licenças Ambientais. Em função do histórico de denúncias ao Departamentos de Saneamento, Ambiental e o de Vigilância Sanitária sobre lançamento irregular dos efluentes dos caminhões limpa fossa em córregos próximos as estações de tratamento, devem ser intensificadas as fiscalizações para que os responsáveis sejam responsabilizados por crime ambiental. Neste sentido devem ser previstas ações conjuntas dos órgãos ambientais para identificação, cadastramento e fiscalização das atividades dessa natureza no município.

---

---

## 5.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

### 5.4.1 Considerações Iniciais

O crescimento e o enriquecimento da população, os avanços tecnológicos na indústria alimentícia, indústria de embalagens, novos produtos derivados do petróleo, além dos novos aspectos de comportamento social, traz impactos ao setor de limpeza urbana com o aumento de descartes de restos e objetos.

Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, ABRELPE 2014, a geração de resíduos sólidos urbanos - RSU vem se intensificando a cada ano, quando tivemos uma produção total de aproximadamente 78 milhões de toneladas, entretanto, mais que 7 milhões de toneladas de RSU deixaram de ser coletadas e, certamente, tiveram destino impróprio.

O Decreto 7.217/2010 que regulamenta a Política Nacional de Saneamento (Lei 11.445/2007) considera que os Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos englobam as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:

- i - Resíduos domésticos;
- ii - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
- iii - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:
  - a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
  - b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;

---

c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;

d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e

e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.

O decreto também definiu que os planos de saneamento básico deverão conter prescrições para manejo dos resíduos sólidos urbanos, em especial dos originários de construção e demolição e dos serviços de saúde e que a remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deverá levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, bem como poderá considerar:

*i* - Nível de renda da população da área atendida;

*ii* - características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas;

*iii* - peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio; ou

*iv* - mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados.

Por reforçar a efetivação da Política Nacional de Saneamento, a publicação da Lei Federal 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos é considerada um importante marco na gestão integrada dos resíduos sólidos no Brasil, trazendo conceitos modernos para a busca da sustentabilidade ambiental das cidades, como a logística reversa, que é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

No Estado de Santa Catarina a Lei n.º 13.557/2005 que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos foi revogada pela Lei n.º 14.675, de 13 de abril de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. O Decreto Estadual nº 3.272, de 19 de maio de 2010, fixa os critérios básicos sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de

---

Resíduos Sólidos - PGRS referentes a resíduos sólidos urbanos municipais, previstos nos arts. 265 e 266 da Lei nº 14.675/2009 que institui o Código Estadual do Meio Ambiente.

O eixo Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana do Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba – PSBPI estabelecerá em linhas gerais as diretrizes, programas e ações a serem implantadas no município, entretanto, será necessária a confecção do Plano Diretor de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Urbana o qual definirá em procedimentos específicos a gestão sistêmica deste essencial serviço público a sustentabilidade da saúde ambiental do território.

Considerando os dados da pesquisa Ciclosoft Cempre 2010, onde indica que apenas 443 municípios brasileiros operam programas de coleta seletiva (cerca de 8% do total), envolvendo cerca de 22 milhões de brasileiros e que o valor da coleta seletiva é 4 vezes o valor da coleta convencional, o gerenciamento integrado é um desafio à sustentabilidade do Brasil, por necessitar empenho dos governos e da sociedade, em todos setores.

Com o crescimento que o município de Imbituba apresenta é de extrema urgência o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos e os da limpeza urbana, pois os mesmos estão aumentando significativamente.

Este capítulo inicia com um resumo das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, da Política Estadual de Resíduos Sólidos e seus regulamentos, da legislação municipal pertinente, apresentação de índices e indicadores sobre o gerenciamento de resíduos em Imbituba e finaliza com um análise crítica da situação.

Depois de 19 anos de tramitação no Congresso e no Senado Federal, a publicação da Lei Federal 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. É considerado um importante marco na gestão integrada dos resíduos sólidos no Brasil, onde compartilha a responsabilidade entre União, Estados, municípios e empresas.

São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

*i* - a prevenção e a precaução;

*ii* - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

*iii* - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

*iv* - o desenvolvimento sustentável;

*v* - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

*vi* - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

*vii* - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

*viii* - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

*ix* - o respeito às diversidades locais e regionais;

*x* - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

---

*xi* - a razoabilidade e a proporcionalidade.

São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

*i* - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

*ii* - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, *bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos*;

*iii* - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

*iv* - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

*v* - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

*vi* - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

*vii* - gestão integrada de resíduos sólidos;

*viii* - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

*ix* - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

*x* - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

*xi* - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

---

*xii* - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

*xiii* - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

*xiv* - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

*xv* - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

*i* - os planos de resíduos sólidos;

*ii* - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

*iii* - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

*iv* - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

*v* - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;

*vi* - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

*vii* - a pesquisa científica e tecnológica;

*viii* - a educação ambiental;

*ix* - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

*x* - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

*xi* - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos;

*xii* - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico;



---

*xiii* - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;

*xiv* - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;

*xv* - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;

*xvi* - os acordos setoriais;

*xvii* - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles:

a) os padrões de qualidade ambiental;

b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;

c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

d) a avaliação de impactos ambientais;

e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente;

f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

*xviii* - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;

*xix* - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

*i* - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas (a) e (b);

---

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas (b), (e), (g), (h) e (j);

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea (c);

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

*ii* - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea (a).

A Política de Resíduos de Sólidos por reforçar a de saneamento define que os a elaboração do Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à

---

limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

A Política Define que serão priorizados no acesso aos recursos da União os Municípios que:

*i* - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

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

Que os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos têm o seguinte conteúdo mínimo:

*i* - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

*ii* - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

*iii* - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

*iv* - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

---

v - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

vi - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

vii - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

viii - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

iv - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

x - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

xi - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

xii - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

xiii - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

xiv - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

---

*xv* - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

*xvi* - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

*xvii* - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

*xviii* - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

*xix* - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

Além do disposto nos incisos *i* a *xix*, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

*i* - os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais; instalações industriais; resíduos de serviços de saúde; e, resíduos de mineração;

*ii* - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

*iii* - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

---

*iv* - os responsáveis pelos terminais e outras instalações de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

*v* - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

*i* - descrição do empreendimento ou atividade;

*ii* - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

*iii* - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

*iv* - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

*v* - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

*vi* - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

*vii* - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

*viii* - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

---

*ix* - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Terão que ser estabelecidos em regulamento:

*i* - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

*ii* - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar n.º 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

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

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

---

Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas lei e em seus regulamentos.

O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições da Política Nacional de Resíduos.

A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta.

Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do caput.

É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:



---

*i* - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

*ii* - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

*iii* - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

*iv* - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

*v* - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

*vi* - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

*vii* - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

*i* - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

*ii* - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

*iii* - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;

---

*iv* - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

*i* - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

*ii* - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

*iii* - recicladas, se a reutilização não for possível.

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

*i* - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

*ii* - pilhas e baterias;

*iii* - pneus;

*iv* - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

*v* - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

*vi* - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

---

Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos *i* a *vi*, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa.

Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens.

Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa têm que manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, os consumidores são obrigados a:

- i* - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;
- ii* - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva, na forma de lei municipal.

---

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

*i* - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

*ii* - estabelecer sistema de coleta seletiva;

*iii* - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

*iv* - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

*v* - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

*vi* - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Para o cumprimento do disposto nos incisos *i* a *iv*, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

---

Para o cadastramento, as pessoas jurídicas necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

Cabe às pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos:

*i* - manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no caput;

*ii* - informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

*iii* - adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

*iv* - informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão licenciador do Sisnama pode exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento.

Sem prejuízo das iniciativas de outras esferas governamentais, o Governo Federal deve estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs.

Se, após descontaminação de sítio órfão realizada com recursos do Governo Federal ou de outro ente da Federação, forem identificados os responsáveis pela contaminação, estes ressarcirão integralmente o valor empregado ao poder público.

O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

*i* - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;

---

*ii* - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

*iii* - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

*iv* - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do caput do art. 11, regional;

*v* - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;

*vi* - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;

*vii* - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;

*viii* - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

No fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes da Política Nacional de Resíduos, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, podem instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar no 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

*i* - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

*ii* - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

*iii* - empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

---

Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei no 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

- i* - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;
- ii* - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
- iii* - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;
- iv* - outras formas vedadas pelo poder público.

Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

- i* - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;
- ii* - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;
- iii* - criação de animais domésticos;
- iv* - fixação de habitações temporárias ou permanentes;
- v* - outras atividades vedadas pelo poder público.

É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação.

A Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente, define no seu Título VI “DAS ATIVIDADES POTENCIALMENTE CAUSADORAS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL, Capítulo I “DOS RESÍDUOS SÓLIDOS” como sendo os princípios e diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

*i* - a não geração, a minimização da geração, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

*ii* - a regularidade, a continuidade e a universalidade dos sistemas de coleta e transporte dos resíduos sólidos e serviços de limpeza pública urbana;

*iii* - a autossustentabilidade dos serviços de limpeza pública urbana;

*iv* - a coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final ambientalmente adequados dos resíduos sólidos;

*v* - a remediação de áreas degradadas em decorrência da disposição inadequada de resíduos sólidos;

*vi* - a consolidação e ampliação dos mercados de produtos reciclados;

*vii* - a melhoria das condições sociais das comunidades que trabalham com o aproveitamento de resíduos;

*viii* - o estímulo da coleta seletiva em parceria com os municípios e a iniciativa privada;

*ix* - a divulgação pelas indústrias, por meio de suas embalagens e campanhas publicitárias, do risco ao meio ambiente proveniente da disposição inadequada de seus produtos e embalagens;

*x* - o acesso da população às informações relativas à manipulação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, reutilização, reciclagem, tratamento e à disposição final dos resíduos sólidos;

*xi* - a responsabilização dos geradores pelo gerenciamento dos seus resíduos sólidos;



- 
- xii* - a integração da Política de Resíduos Sólidos às políticas de erradicação do trabalho infantil nos lixões;
- xiii* - o direito à educação ambiental dirigida ao gerador de resíduos e ao consumidor dos produtos;
- xiv* - o modelo de Gestão de Resíduos Sólidos baseado em agenda mínima para alcançar os objetivos gerais propostos, a curto, a médio e a longo prazo;
- xv* - o desenvolvimento de programas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos;
- xvi* - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de associações e/ou cooperativas de catadores e classificadores de resíduos sólidos recicláveis;
- xvii* - o incentivo aos mercados de produtos reciclados;
- xviii* - o fomento à criação e articulação de fóruns, conselhos municipais e regionais para garantir a participação da comunidade no processo de gestão integrada dos resíduos sólidos;
- xix* - o apoio técnico e financeiro aos municípios na formulação e implantação de planos estratégicos de ação para o gerenciamento dos resíduos sólidos, de acordo com critérios a serem definidos em instância colegiada;
- xx* - o incentivo e promoção da articulação e integração entre os municípios na busca de soluções regionais compartilhadas, efetuadas por meio de consórcios, principalmente para o tratamento e a destinação final de resíduos sólidos;
- xxi* - a valorização econômica dos resíduos sólidos;
- xxii* - o estímulo à devolução de embalagens plásticas, mediante incentivo financeiro;
- xxiii* - o incentivo à utilização de embalagens biodegradáveis;
- xxiv* - a queima de resíduos para geração de energia; e
- xxv* - o incentivo a projetos de pesquisa visando à reutilização de resíduos sólidos como matéria-prima em outros processos produtivos.

São objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

---

*i* - disciplinar o gerenciamento dos resíduos;

*ii* - estimular a implantação, em todos os municípios catarinenses, dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos;

*iii* - estimular a criação de linhas de crédito para auxiliar os municípios na elaboração de projetos e implantação de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos licenciáveis pelo Órgão Estadual de Meio Ambiente; e

*iv* - incentivar a cooperação entre as empresas, Estado e municípios na adoção de soluções conjuntas para a gestão dos resíduos sólidos.

São instrumentos da Política de Gestão de Resíduos Sólidos:

*i* - os planos e programas regionais integrados de gerenciamento dos resíduos sólidos;

*ii* - o apoio técnico e financeiro aos municípios;

*iii* - o inventário estadual de resíduos sólidos industriais; e

*iv* - o índice de qualidade das unidades de tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

Define que o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos deve ser efetuado pelos municípios, preferencialmente de forma integrada.

A execução dos serviços a cargo da esfera municipal, em todas as etapas ou parcialmente, pode ser feita direta ou indiretamente através de consórcios intermunicipais ou da iniciativa privada.

A concessão de serviços de responsabilidade do Poder Público à iniciativa privada não exonera a sua responsabilidade pela gestão.

Constituem serviços públicos de caráter essencial à organização municipal, o gerenciamento, o acondicionamento, o armazenamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares.

Visando à minimização de resíduos com disposição final no solo, devem os municípios adotar programas de coleta seletiva, estabelecendo metas graduais de crescimento e de mercado.

---

As atividades previstas no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos devem ser projetadas, implantadas, operadas e monitoradas de acordo com a legislação vigente.

No encerramento das atividades referentes ao transbordo e disposição final deve ser apresentado projeto previamente aprovado pelo órgão ambiental.

As atividades referidas ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos devem ser realizadas por técnico responsável habilitado.

As entidades e os órgãos da administração pública estadual devem optar, preferencialmente, nas suas compras e contratações, pela aquisição de produtos de reduzido impacto ambiental, que sejam duráveis, advindos de recursos naturais renováveis, não perigosos, recicláveis, reciclados e passíveis de reaproveitamento, devendo especificar essas características na descrição do objeto das licitações, observadas as formalidades legais.

A importação e o transporte interestadual de resíduos perigosos no Estado depende de prévia autorização do órgão ambiental estadual.

A recuperação ambiental e/ou remediação de áreas degradadas ou contaminadas pela disposição de resíduos sólidos deve ser feita pelo responsável, em conformidade com as exigências estabelecidas pelo órgão ambiental estadual.

Os responsáveis pela geração de resíduos sólidos ficam obrigados a elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, de acordo com o estabelecido na Política Estadual de Resíduos.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS deve ser aprovado pelo órgão ambiental estadual, exceto quando o plano for referente aos resíduos sólidos urbanos municipais, caso em que a aprovação é da Secretaria de Estado responsável pelo meio ambiente, que deve utilizar tais informações na gestão dos resíduos sólidos.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos têm horizonte de planejamento compatível com o período de implantação e operação e devem ser periodicamente revisados e atualizados.

---

A aprovação do órgão ambiental não exclui as autorizações da Vigilância Sanitária e da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN no que for de suas competências.

Ficam sujeitos à elaboração e apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS:

*i* - todos os municípios do Estado; e

*ii* - as atividades geradoras de resíduos licenciáveis definidas pelo CONSEMA.

Cabe ao órgão competente pela aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos fixar os critérios básicos para sua elaboração, com base nos princípios e fundamentos estabelecidos nesta Lei, contendo as seguintes informações sobre:

*i* - diagnóstico da situação atual do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos;

*ii* - origem, caracterização e volume de resíduos sólidos gerados;

*iii* - procedimentos a serem adotados na segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização, tratamento e disposição final, conforme sua classificação, indicando os locais onde essas atividades são implementadas;

*iv* - ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto ou acidentes;

*v* - definição e descrição de medidas direcionadas à minimização da quantidade de resíduos sólidos e ao controle da poluição ambiental causada por estes, considerando suas diversas etapas, acondicionamento, coleta, segregação, transporte, transbordo, tratamento e disposição final;

*vi* - ações voltadas à educação ambiental que estimulem:

a) o gerador a eliminar desperdícios e a realizar separação dos resíduos sólidos urbanos;

b) o consumidor a adotar práticas ambientalmente adequadas de consumo;

c) o gerador e o consumidor a reciclarem seus resíduos sólidos;

---

d) a sociedade a se corresponsabilizar quanto ao consumo e à disposição dos resíduos sólidos; e

e) o setor educacional a incluir nos planos escolares programas educativos de minimização dos resíduos sólidos;

*vii* - soluções direcionadas:

a) à reciclagem;

b) à compostagem;

c) ao tratamento; e

d) à disposição final ambientalmente adequada;

*viii* - cronograma de implantação das medidas e ações propostas; e

*ix* - designação do responsável técnico pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS e pela adoção das medidas de controle estabelecidas pela Política Estadual de Resíduos.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos devem contemplar a alternativa de disposição final consorciada ou em centrais integradas de tratamento de resíduos, de acordo com as diretrizes e prioridades estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS deve contemplar procedimentos apropriados durante as operações de manuseio, coleta, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, que apresentem risco à saúde pública ou ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos e de substâncias químicas perigosas.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS deve prever a utilização de bolsas de resíduos, para disponibilização ou declaração de demanda de resíduos, como matéria-prima para suas atividades econômicas.

A aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, conforme definido nesta Lei, é condição imprescindível para o recebimento de financiamentos e incentivos fiscais.

---

Os municípios podem cobrar tarifas e taxas por serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares ou outros que estejam sob sua responsabilidade.

Os empreendimentos de geradores, receptores ou transportadores de resíduos perigosos devem comprovar sua capacidade financeira ou caucionamento, por meio de instrumentos hábeis, ao órgão ambiental, para arcar com os custos decorrentes da obrigação de recuperação.

Nos casos de empreendimentos receptores, o órgão licenciador deve exigir caucionamento visando garantir que, após o encerramento da atividade, as ações de controle e monitoramento permaneçam pelo tempo que forem necessárias, por meio de instrumentos econômicos hábeis.

Para efeito de licenciamento pelos órgãos ambientais, as atividades potencialmente poluidoras devem contemplar em seus projetos os princípios básicos estabelecidos na Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Compete ao Órgão Estadual de Meio Ambiente promover o controle ambiental da coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos.

O reaproveitamento ou remineração dos resíduos da mineração de carvão mineral é considerado atividade econômica, potencialmente causadora de degradação ambiental e deve ser submetida a licenciamento ambiental.

O resíduo sólido, sempre que suas características lhe concedam o valor útil equivalente ao da matéria-prima, pode ser utilizado desde que não resulte danos à saúde pública e ao meio ambiente, precedido de licenciamento ambiental.

A FATMA elaborará a competente instrução para as atividades com reaproveitamento de resíduos.

O Decreto Estadual nº 3.272, de 19 de maio de 2010, fixou os critérios básicos sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS referentes a resíduos sólidos urbanos municipais, previstos nos arts. 265 e 266 da Lei nº 14.675/2009 que instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente, a saber:

---

*i* - Cabe à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS, ou a que vier a sucedê-la, a análise e aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos urbanos municipais;

*ii* - o PGRS urbano municipal deve ser elaborado e apresentado de acordo com o Termo de Referência, constante no Anexo Único deste Decreto;

*iii* - o PGRS urbano municipal deve ter horizonte de planejamento compatível com o período de implantação e operação e deve ser periodicamente revisado e atualizado;

*iv* - o município deverá estabelecer o período em que será revisado o seu PGRS urbano municipal e definir critério temporal para as revisões, não podendo ultrapassar o prazo máximo de 4 (quatro) anos;

*v* - o PGRS urbano municipal será o documento hábil para orientação do Estado na concessão de incentivos fiscais e na liberação de recursos financeiros solicitados pelos municípios, com a finalidade de atender às soluções na área de resíduos sólidos urbanos municipais;

*vi* - sempre que houver atualização do PGRS urbano municipal, deverá ele ser apresentado à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS, ou a que sucedê-la, para avaliá-lo e registrá-lo para efeitos da lei;

*vii* - o PGRS urbano municipal deverá prever a utilização de bolsas de resíduos, para disponibilização ou declaração de demanda de resíduos, como matéria-prima para as atividades econômicas e como incentivo a iniciativa privada.

*viii* - juntamente com o PGRS urbano municipal deverá ser obrigatoriamente entregue o questionário de informações sobre resíduos sólidos devidamente preenchido, que estará disponível na página eletrônica da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS, ou a que sucedê-la, devendo ser reencaminhado a cada atualização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólido urbano municipal;

*ix* - a apresentação do primeiro PGRS urbano municipal deve observar os prazos previstos em lei.

---

x - a forma de apresentação dos PGRS urbanos municipais para aprovação na Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS, ou a que sucedê-la, deverá obedecer aos critérios estabelecidos em portaria interna da mesma.

---

#### **5.4.4 Termo de Referência “Critérios Básicos para a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS Urbano Municipal”**

---

##### **5.4.4.1 Diretrizes**

---

Orienta-se que a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos urbano municipal venha atender a todos os itens, utilizando quando possível, gráficos ou diagramas explicativos do funcionamento do Sistema.

A institucionalização do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos urbano municipal deverá ser capaz de:

- a) promover a sustentabilidade econômica das operações;
- b) preservar o meio ambiente;
- c) preservar a qualidade de vida da população; e
- d) contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão.

---

##### **5.4.4.2 Elementos para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbano Municipal**

---

###### **5.4.4.2.1 Informações Institucionais**

---

Para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos urbano municipal, deverá ser informado o modelo institucional do Sistema de Limpeza Urbana que será adotado:

- a) diretamente pelo município;



- 
- b) através de empresa pública específica;
  - c) através de empresa de economia mista criada para desempenhar especificamente a função; ou
  - d) consórcio.

Deve-se elaborar e apresentar o organograma de funcionamento institucional e operacional do Sistema de Limpeza Urbana.

Caracterizar os serviços prestados em:

- a) concessão; ou
- b) terceirização.

Descrever a forma de remuneração (taxas, tarifas) do Sistema atual e do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbano Municipal a ser elaborado.

Designar técnico responsável pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos urbano municipal.

#### 5.4.4.2.2 Diagnóstico

---

Na elaboração do diagnóstico, deverão constar os seguintes itens:

- a) o perfil topográfico e o sistema viário urbano;
- b) definição das zonas de ocupação da cidade;
- c) dados populacionais, com a média de pessoas por domicílio, densidade demográfica por zona e, quando houver, a estimativa de população flutuante;
- d) hábitos e costumes da população;
- e) divisão da cidade em distritos ou setores de coleta;
- f) demonstrar, descritiva e esquematicamente, o roteiro da coleta de cada veículo coletor;
- g) disposição final do lixo;
- h) localização da garagem de veículos que fazem à coleta; e

---

i) distância desta garagem para o início dos trabalhos, bem como para o ponto de destinação final.

#### 5.4.4.2.3 Classificação Quanto a Origem, Classificação Quanto ao Risco, Caracterização e Volume de Resíduos Sólidos Gerados

Identificar e quantificar os tipos de resíduos gerados no município, classificando-os quanto a sua origem:

- a) domiciliar;
- b) comercial;
- c) limpeza pública;
- d) industrial;
- e) serviços de saúde;
- f) portos, aeroportos, terminais ferroviários, terminais rodoviários;
- g) agrícola; e
- h) construção civil.

No caso de municípios de grande porte, recomenda-se a avaliação por bairros ou setores de coleta do perímetro urbano e rural.

Para classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente, deverá ser adotada a Norma Brasileira nº 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, identificando-se os tipos de resíduos que são gerados no município.

As características dos resíduos sólidos deverão ser analisadas sob os seguintes aspectos físicos:

- a) geração per capita;
- b) composição gravimétrica;
- c) peso específico aparente;

---

d) teor de umidade; e

e) compressibilidade.

#### 5.4.4.3 Procedimentos a Serem Adotados no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos urbano municipal devem ser informados os procedimentos a serem adotados na segregação, coleta, limpeza urbana, classificação, acondicionamento, estações de transferência, tipo de veículo para coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos, coleta seletiva para a reciclagem, compostagem, reutilização, tratamento e disposição final, indicando os locais onde essas atividades são implementadas, considerando:

*i* - Segregação: operação de separação dos resíduos, identificando-os no local de sua geração, que tem como finalidade evitar a mistura de resíduos recicláveis e não-recicláveis, perigosos e não perigosos, orgânico (úmido) e não-orgânico (seco), visando garantir a possibilidade de reutilização, reciclagem e a segurança no manuseio. Deverá o município escolher o modelo de segregação a ser adotado, orientando e estimulando a população através de ações de educação ambiental, com a finalidade de atender aos serviços de coleta seletiva e convencional, na conscientização sobre a importância da separação dos resíduos sólidos domiciliares.

*ii* - Coleta: deverão ser descritos os seguintes procedimentos:

*iii* - Frequência: determinada levando-se em consideração o tempo decorrido entre a geração do lixo domiciliar e seu destino final, verificando a capacidade de armazenamento nos domicílios e estabelecimentos comerciais e a densidade habitacional de cada roteiro de coleta.

*iv* - Horário: deve ser regular e determinado de maneira que haja controle de ruídos, evitando perturbar o descanso da população e que não congestionem o trânsito em horários de tráfego intenso.

*v* - Dimensionamento ou redimensionamento de itinerários deve ser previsto considerando os seguintes elementos:

- 
- a) guarnição de coleta;
  - b) equilíbrio dos roteiros;
  - c) local de início da coleta;
  - d) verificação da geração dos resíduos;
  - e) balança para pesagem dos resíduos, que no caso de inexistência, o município deverá indicar o método utilizado para determinação do peso (massa) e do volume coletado; e
  - f) traçado dos roteiros de coleta.

*vi* - Coleta de resíduos de serviços de saúde: identificar os responsáveis pela coleta dos resíduos de saúde, que por suas características específicas, devem ter gestão de acordo com as leis e normas específicas (Lei nº 11.376, de 18 de abril de 2000, Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2005, Resolução Anvisa RDC nº 33, de 25 de fevereiro de 2003), como o correto armazenamento, coleta e disposição final para a redução ao máximo dos riscos à saúde da população e ao meio ambiente.

*vii* - Limpeza urbana: resíduos sólidos públicos são os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra, areia e também aqueles provenientes de serviços de capina e os resíduos descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho e bens considerados inservíveis.

*viii* - Classificação: segundo o diagnóstico, informar os tipos de resíduos que serão trabalhados no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos conforme sua classificação quanto à origem e quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente (Norma Brasileira nº 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas).

*ix* - Acondicionamento: deverá preparar os resíduos sólidos para a coleta de forma sanitariamente adequada, compatível com o tipo e a quantidade de resíduos.

*x* - Estações de transferência: descrever o tipo de estação de transferência que será utilizado, podendo ser com ou sem compactação, identificando o local e a área de armazenamento dos resíduos, a infra-estrutura para operação e especificando a área de estocagem temporária. Indicar o modelo de operação escolhido entre:

---

a) Estação de transbordo direto; e/ou

b) Estação com armazenamento.

*xi* - Tipo de veículo para coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos: indicar qual o tipo de veículo/equipamento que será utilizado tanto na coleta seletiva como na coleta convencional, optando-se pelo que apresente o melhor custo/benefício entre:

a) veículo coletor sem compactação; e/ou

b) veículo coletor compactador.

*xii* - Coleta seletiva para reciclagem: definir o processo envolvendo a coleta seletiva para a reciclagem, descrevendo a área e o roteiro onde ocorrerá a coleta, os aspectos da coleta porta-a-porta (tipos de resíduos), os pontos de entrega voluntária (estratégia de utilização e tipos de resíduos). Quanto aos catadores, qual a estratégia de organização (associação, cooperativa, ou outros) definindo uma relação entre o município e a organização dos catadores. Deve-se levar em consideração as áreas de estocagem temporária e os receptores de materiais recicláveis, para o estudo de viabilidade econômico-financeira da coleta seletiva.

*xiii* - Compostagem: o município deverá prever a prática da compostagem dos resíduos sólidos orgânicos, reservando uma área específica para realizar os procedimentos.

*xiv* - Reutilização: prever a segregação dos resíduos com possibilidade de reutilização.

*xv* - Tratamento: o município deverá indicar quais tipos de resíduos serão tratados, descrevendo a forma do tratamento:

a) resíduos sólidos domiciliares;

b) resíduos domiciliares especiais;

c) resíduos da construção civil;

d) pilhas e baterias;

e) lâmpadas mercuriais;

f) pneus;

- 
- g) resíduos de fontes especiais;
  - h) resíduos sólidos industriais;
  - i) resíduos radioativos;
  - j) resíduos de portos e aeroportos;
  - k) resíduos de serviços de saúde; e
  - l) resíduos eletroeletrônicos/tecnológicos.

*xvi* - Disposição final: definição da solução para a disposição final, levando em consideração as formas de administração adotadas para a gestão de resíduos sólidos urbano municipal, para os seguintes resíduos:

- a) resíduos sólidos domiciliares;
- b) resíduos domiciliares especiais;
- c) resíduos da construção civil;
- d) pilhas e baterias;
- e) lâmpadas mercuriais;
- f) pneus;
- g) resíduos de fontes especiais;
- h) resíduos sólidos industriais;
- i) resíduos radioativos;
- j) resíduos de portos e aeroportos;
- k) resíduos de serviços de saúde; e
- l) resíduos eletroeletrônicos/tecnológicos.

---

#### 5.4.4.4 Ações Preventivas e Corretivas

---

Deverão ser elaboradas ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto ou de acidentes, como:

- a) planos de ação prevendo o aumento de demanda temporária;
- b) regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica (definir quais são as situações críticas) na prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública, inclusive com adoção de mecanismos tarifários de contingência;
- c) medidas direcionadas à minimização da quantidade de resíduos sólidos e ao controle da poluição ambiental por eles causada, considerando suas diversas etapas, acondicionamento, coleta, segregação, transporte, transbordo, tratamento e disposição final.

#### 5.4.4.5 Ações Voltadas para Educação Ambiental

---

O município deverá realizar ações voltadas à educação ambiental que estimulem:

- a) o gerador a eliminar desperdícios e a realizar separação dos resíduos sólidos urbanos;
- b) o consumidor a adotar práticas ambientalmente adequadas de consumo;
- c) o gerador e o consumidor a reciclarem seus resíduos sólidos;
- d) a sociedade a ser corresponsável quanto ao consumo e à disposição dos resíduos sólidos; e
- e) o setor educacional a incluir nos planos escolares programas educativos de minimização dos resíduos sólidos.

---

#### 5.4.4.6 Cronograma de Implantação

---

O município deverá estabelecer cronograma para implantação das medidas e ações propostas no seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbano Municipal.

#### 5.4.4.7 Bolsa de Resíduos

---

O município deverá prever a utilização da bolsa de resíduos, atuando como incentivador no gerenciamento de resíduos decorrentes de atividades econômicas produtivas, a partir do fomento de processo de livre negociação entre demandas e ofertas de resíduos tendo como foco a utilização como matéria prima ou a reutilização ou reciclagem.

#### 5.4.4.4.8 Recomendações

---

Os parâmetros e recomendações técnicas sobre dimensionamento de projetos com resíduos sólidos estão disponíveis em normas brasileiras editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, por resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, por diretrizes específicas elaboradas pela Fundação Nacional de Saúde - FUNASA e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA.

### 5.4.5 Gerenciamento dos Resíduos em Imbituba

---

#### 5.4.5.1 Legislação Municipal

---

A Lei Orgânica de Imbituba, das competências do município, Art.º 15 indica que cabe ao município prover e disciplinar a limpeza das vias e logradouros públicos, a remoção e destino do lixo domiciliar e de outros detritos e resíduos de



---

qualquer natureza. No capítulo “Meio Ambiente” como dever do município implementar política setorial, visando a coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos urbanos, com ênfase nos processos que envolvam sua reciclagem.

O Plano Diretor indica no Art. 41 o Programa de infra-estrutura urbana que contempla a coleta seletiva e o tratamento de resíduos sólidos, conforme indicado no capítulo específico do Plano Diretor.

A Lei Municipal n.º 377, de 16 de dezembro de 1974 que institui o Código de Obras do Município indica no seu Art. 20 que para as habitações coletivas, edifícios em apartamentos, que quando houver exigência de zelador devem possuir instalação de despejo de lixo, perfeitamente velado, com boca de fechamento automático, em cada pavimento, dotada de dispositivo de lavagem e limpeza.

A Lei Municipal n.º 846, de 02 de Janeiro de 1986 que institui o Código de Posturas do Município de Imbituba indica em seu Art. 35:

- i - Que o lixo das habitações deve ser acondicionado em sacos plásticos ou em outros recipientes padronizados pela Prefeitura para ser removido pelo Serviço de Limpeza Pública;
- ii - não serão considerados como lixo, os resíduos de fábricas e oficinas ou restos de materiais de construção, os entulhos provenientes de demolição, as matérias excrementícias e resto de forragem das cocheiras e estábulos, as palhas e outros resíduos das casas comerciais, bem como, terra, galhos e folhas, que serão removidos à custa dos respectivos inquilinos ou proprietários;
- iii – que será punida com Multa correspondente a Grau Médio a não observância dos dias e horários da coleta de lixo e colocação do mesmo em locais não previstos pela Prefeitura Municipal e por este Código;
- iv – os caminhões coletores de lixo devem, da mesma forma, cumprir a escala de serviços, obedecendo aos dias e horários pré-estabelecidos para a coleta do lixo.

Ainda, de acordo com o Capítulo II do Código de Posturas, que trata da higiene das vias públicas, o Serviço de Limpeza Pública será executado diretamente pela Prefeitura ou delegado a particulares, através de Autorização. Ficando a cargo da Prefeitura a limpeza das praias durante o período de veraneio; Ficam igualmente responsáveis pela limpeza aqueles que exploram comercialmente em estabelecimentos fixos ou temporários durante o mesmo período; Os moradores são responsáveis pela limpeza do passeio e sarjeta fronteiros à sua residência; É absolutamente proibido, em qualquer caso, varrer lixo, escoar líquidos ou detritos

---

sólidos de qualquer natureza, para a rua ou logradouro público, com exceção da água pluvial; Nos terrenos de área rural, os moradores ficam responsáveis pela limpeza das margens de estrada, incluindo valos; É proibido fazer varredura do interior dos prédios, dos terrenos e dos veículos para a via pública, e bem assim despejar ou atirar papéis, reclames ou quaisquer detritos sobre o leito de logradouros públicos e corpos d'água; A ninguém é lícito, sob qualquer pretexto, impedir ou dificultar o livre escoamento das águas pluviais ou de fontes naturais pelos canos, valas, sarjetas ou canais das vias públicas, danificando ou obstruindo tais servidões; Para preservar de maneira geral a higiene pública, fica terminantemente proibido:

- i - Lavar roupas em chafarizes, fontes ou tanques situados nas vias públicas;
- ii - consentir o escoamento de águas servidas das residências para as ruas;
- iii - conduzir, em veículos abertos, materiais que possam, sob a incidência do vento ou trepidação, comprometer o asseio das vias públicas ou a segurança e saúde das pessoas;
- iv - queimar, mesmo nos próprios quintais, lixo ou quaisquer outros corpos em quantidade capaz de molestar a vizinhança;
- v - aterrar as vias públicas, com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos;
- vi - conduzir para a cidade, vilas ou povoações do Município, doentes portadores de moléstias infecto-contagiosas, salvo com as necessárias precauções de higiene e para fins de tratamento;
- vii - fazer a retirada de materiais ou entulhos provenientes de construção ou demolição de prédios sem o uso de instrumentos adequados, como canaletas ou outros que evitem a queda dos referidos materiais nos logradouros e vias públicas;
- viii - lançar ou depositar lixo e outros detritos nas praias ou balneários, nas muradas a beira-mar, trapiches e congêneres, bem como em rios e lagos; e,
- ix - a construção de fossas sépticas e sumidouros no passeio público.

O Código de Posturas ainda salienta que é proibido lançar nas vias públicas, nos terrenos sem edificação, várzeas, valas, bueiros e sarjetas, fragmentos pontiagudos, lixo de qualquer origem, entulhos, cadáveres de animais ou qualquer material que possa ocasionar incômodo à população ou prejudicar a estética da cidade, bem como queimar, dentro do perímetro urbano, qualquer substância que possa viciar ou corromper a atmosfera; é expressamente proibida a instalação dentro do perímetro urbano, de indústrias que pela natureza dos produtos, pelas matérias primas utilizadas, pelos combustíveis empregados, ou por qualquer outro

---

motivo possam prejudicar a saúde pública; não é permitido, dentro do perímetro urbano, a instalação de estrumeiras, depósitos de estrume animal ou criação de animais, não considerados domésticos.

O município possui ainda a Lei Complementar nº 2383/03, de 16 de Julho de 2003 que dispõe sobre a política municipal de saneamento, seus instrumentos e das outras providências, entretanto ela será analisada em capítulo específico.

#### **5.4.5.2 Órgão Municipal Responsável Pelo Manejo Dos Resíduos Sólidos**

---

O órgão da PMI responsável pelo manejo dos resíduos sólidos é a Secretaria Municipal de Infraestrutura, situada na Rua Jorge Lacerda, nº 769.

#### **5.4.5.3 Cobrança e Receitas da PMI pelos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos**

---

A Prefeitura cobra pelos serviços regulares de limpeza urbana através de taxa em boleto específico, regulamentado pela Lei Complementar nº 3.019/2006, 28 de dezembro de 2006 que “Institui o Código Tributário do Município de Imbituba e dá outras providências”.

A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos tem como fato gerador a prestação, pela Prefeitura, dos serviços de coleta de lixo e resíduos domiciliares.

A cobrança da taxa independe da efetiva utilização, pelo contribuinte, dos serviços postos à sua disposição pelo Município.

Exclui-se deste serviço o lixo hospitalar e qualquer outro definido e regulamentado em legislação própria.

O contribuinte da taxa de coleta de resíduos sólidos é o proprietário do imóvel, o titular do seu domínio útil ou o seu possuidor a qualquer título.

A base de cálculo e lançamento da taxa de coleta de resíduos sólidos será lançada com base nos dados constantes do Cadastro Imobiliário e incidirá sobre cada uma das propriedades prediais urbanas beneficiadas pelo serviço.

A taxa poderá ser cobrada nos mesmos prazos e condições estabelecidas para o imposto sobre propriedade predial e territorial urbana.

O lançamento da taxa é efetuado anualmente até o dia 31 de janeiro do ano de competência.

O valor anual da taxa de coleta de resíduos sólidos corresponde ao produto resultante da aplicação da alíquota determinada na Tabela Freqüencial de Coleta abaixo, sobre o valor da UFM (Unidade Fiscal do Município) vigente no mês do lançamento do tributo, pela área edificada do imóvel considerado.

A alíquota da taxa é diferenciada em relação à freqüência da disponibilidade dos serviços e a utilização do imóvel, apresentado na tabela abaixo.

A alíquota da taxa é diferenciada em relação à freqüência da disponibilidade dos serviços e a utilização do imóvel, apresentado na tabela abaixo.

FREQUENCIA DE COLETA	% SOBRE A UFM
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	60

**Tabela 70: Cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos. Fonte: Lei Complementar nº 4.147/2012, 28 de dezembro de 2012**

FAIXA DE ÁREA CONSTRUÍDA (m²)	FATOR
Até 50	60
Acima de 50 até 70	70
Acima de 70 até 85	80
Acima de 85 até 100	90
Acima de 100 até 150	100
Acima de 150 até 200	115
Acima de 200 até 250	130
Acima de 250	155

**Tabela 71: Cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos. Fonte: Lei Complementar nº 4.147/2012, 28 de dezembro de 2012**

Aplicam-se, no que couberem, à taxa de coleta de resíduos sólidos, as disposições relativas ao imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana, ressalvas as hipóteses de dispensa do pagamento do crédito fiscal.

A tabela abaixo apresenta os dados da receita referente à Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos dos anos de 2011, 2012, 2013, 2014 e o acumulado de 2015.

Ano	Arrecadado (R\$)
2011	538.749,38
2012	595.196,02
2013	973.851,89
2014	1.086.373,08
2015	1.087.950,01*

Tabela 72: Receitas da PMI com Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos. Fonte: Secretaria Municipal da Fazenda. \*acumulado out/2015.

#### 5.4.5.4 Despesas da PMI com os Executores dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos

A Prefeitura possui contrato com três empresas na execução dos serviços de manejo dos resíduos sólidos, a saber:

i – SERRANA ENGENHARIA: segundo o Contrato SEDURB – SANEAMENTO – 2014/03 – A/00 o contratado diz respeito aos serviços de gestão dos resíduos produzidos pelo município, compreendendo os serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos compactáveis e coleta seletiva. Consistem no recolhimento, manual e/ou mecanizado dos resíduos sólidos gerados nos domicílios, estabelecimentos comerciais e congêneres, devidamente acondicionados em sacos plásticos e/ou recipientes aprovados pela municipalidade, e no seu transporte em veículos apropriados do ponto de geração ao local de destinação final, conforme a seguinte definição:

- a) Descarga, na usina de triagem e compostagem, de no mínimo 80 % do volume de resíduos sólidos coletados;
- b) carregamento dos resíduos sólidos rejeitados, mantendo-se a usina sempre limpa, após a triagem, para transporte e disposição final no aterro sanitário, diariamente;
- c) o carregamento, na usina de triagem e compostagem, será efetuado através de pá carregadeira, pela contratante;
- d) todas as cargas, antes de chegar e depois de sair da usina, deverão ser pesadas, devendo a balança ser aprovada pela contratante.

O valor do contrato é em função da quantidade coletada e transportado, sendo considerado um valor de R\$ 148,00 por tonelada de resíduos, já o de

---

destinação final apresenta um valor de R\$132,75, totalizando o valor atual de aproximadamente R\$ 247.848,90 por mês. E o contrato para realização da coleta seletiva apresenta um custo fixo mensal no valor de R\$ 25.737,29.

O destino final dos resíduos sólidos coletados, após passar pelo centro de triagem, é o Aterro Sanitário localizado no município de Laguna, bairro Taquaruçu.

ii – GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS LTDA: segundo o contrato PMI SEINFRA/SEDUC 2015/03 – A/00 o objeto é a prestação de serviços compreendendo a limpeza de vias e logradouros públicos, com execução de capina e varrição, raspagem e pintura dos meios-fios, podas e plantio de árvores e o recolhimento de entulhos.

O valor do contrato é de R\$ 120.750,00 por mês, totalizando o valor de R\$ 1.449.000,00 por ano.

O destino final dos resíduos coletados, provenientes da limpeza urbana é a área do antigo lixão, próximo ao centro de triagem.

iii – ZINATA COLETA DE LIXO LTDA: segundo o contrato FMS 2014/02 – A/01 o objeto é a coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saúde produzidos pela Secretaria Municipal de Saúde.

Os serviços são executados da seguinte forma:

<b>PONTOS DE COLETA</b>	<b>DIAS DE COLETA</b>	<b>CAPACIDADE DE BOMBONAS</b>
CEREM - Centro Ref. Da Mulher	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Policlínica	Duas vezes por semana	2 bombonas 200 litros
Unidade de Saúde Alto Arroio	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Araçatuba	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Arroio	Uma vez por semana	1 bombona 50 litros
Unidade de Saúde Arroio do Rosa	Uma vez por semana	1 bombona 50 litros
Unidade de Saúde Boa Vista	Uma vez por semana	1 bombona 50 litros
Unidade de Saúde Campestre	Duas vezes por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Campo da Aviação	Duas vezes por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Centro	Duas vezes por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde do Mirim	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Guaiúba	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Ibiraguera	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Itapirubá	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Morro Mirim	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Nova Brasília	Duas vezes por semana	2 bombonas 100 litros
Unidade de Saúde Paes Leme	Duas vezes por semana	2 bombonas 100 litros
Unidade de Saúde Penha	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Portinho da Vila	Uma vez por semana	1 bombona 50 litros
Unidade de Saúde Roça Grande	Duas vezes por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Sambaqui	Uma vez por semana	1 bombona 50 litros
Unidade de Saúde São Tomaz	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Vila Alvorada	Duas vezes por semana	2 bombonas 100 litros
Unidade de Saúde Vila Esperança	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Vila Nova	Duas vezes por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Vila Nova Alvorada	Duas vezes por semana	1 bombona 100 litros
Unidade de Saúde Vila Santo Antonio	Uma vez por semana	1 bombona 100 litros
Vigilância em Saúde	Uma vez a cada 15 dias	1 bombona 100 litros
CEO - Centro de Especialidades Odontológicas	Duas vezes por semana	1 bombona 100 litros
CAPS	Uma vez a cada 15 dias	1 bombona 100 litros

**Tabela 73: Frequência de Coleta dos Resíduos nos Postos de Saúde.**

O valor do contrato é de R\$ 8.870 por mês, totalizando o valor de R\$ 106.440,00 por ano.

Os resíduos de serviços de saúde coletados pela Zinata são levados à empresa Global – Gerenciamento de Resíduos Ltda. ME, localizada na rodovia BR 101, Km 389, Poço Oito, município de Içara.

A tabela seguinte apresenta os dados dos gastos da PMI com os executores dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

<b>DESPESAS DA PMI (GESTÃO DE RESÍDUOS) - 2015</b>		
<b>Empresa</b>	<b>Valor (ano)</b>	<b>Serviço Contratado</b>
Serrana Engenharia	R\$ 3.283.034,28	Coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis, comerciais e de prestadores de serviços
Gerencia de Recursos Humanos - GERH	R\$ 1.449.000,00	Limpeza de vias e logradouros públicos, com execução de capina e varrição, raspção e pintura dos meio-fios, podas e plantio de árvores e o recolhimento de entulhos
Zinata Coleta de Lixo Ltda.	R\$ 106.440,00	Coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saúde produzidos pela Secretaria Municipal de Saúde.

**Tabela 74: Despesas da PMI na Gestão de Resíduos.**



#### 5.4.5.5 Trabalhadores Remunerados Alocados nos Diversos Tipos de Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos

A seguir, a tabela apresenta o tipo de serviço executado e a quantidade de trabalhadores remunerados alocados nos diversos tipos de serviços de manejo de resíduos sólidos. Os funcionários da PMI estão divididos entre as Secretárias Municipais de Infraestrutura (centro), Norte e Sul. Importante salientar que os três servidores públicos no nível administrativo não são qualificados para determinada atividade e executam outras atividades ligadas as respectivas secretárias, além das referentes ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Serviços Executados	Quantidade de Trabalhadores				
	Prefeitura Municipal de Imbituba			Empresas Contratadas	
	Norte	Centro	Sul	Serrana	GERH
Coletores	-	-	-	19	-
Motoristas	1	2	1	6	1
Varrição	7	20	5	-	30
Capina e Roçada	3	5	4	-	7
Gerenciais Administrativos ou	1	1	1	1	2
Total	12	28	11	26	40

Tabela 75: Trabalhadores Remunerados Alocados nos diversos Tipo de Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos. Fonte: Elaboração Própria.

#### 5.4.5.6 Trabalhadores de Frentes de Trabalho Temporárias

Durante a temporada de verão, dezembro até o mês de março, as empresas contratadas alteram o regime de trabalho, bem como o número de funcionários para poder manter a eficiência do manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana.

---

#### 5.4.5.7 Área e População Atendida com o Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos

---

Todo território de Imbituba é atendido pelo serviço de coleta de resíduos sólidos, ou seja, 100% da população, além da poluição sazonal no período de verão.

#### 5.4.5.8 Frequência do Serviço de Coleta Regular e Seletiva dos Resíduos Sólidos

---

Os resíduos sólidos domiciliares gerados em Imbituba são acondicionados de várias maneiras, mas observa-se que principalmente em sacos plásticos de diferentes tipos e tamanhos e em caixas de papelão de tamanhos variados.

Observa-se que o armazenamento dos resíduos domiciliares para coleta se procede principalmente das seguintes formas: em cestos suspensos, em tambores dispostos na frente das residências ou apenas largados no chão em passeio público.

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares é realizada pela Empresa Serrana e atende todo o município. Essa coleta é realizada por um caminhão coletor com caçamba compactadora, com capacidade aproximada de 15m<sup>3</sup>. Os resíduos coletados são encaminhados para estação triagem e transbordo do município, o qual opera com licença ambiental (em fase de renovação), segundo a Secretaria de Desenvolvimento. A partir desse ponto os resíduos recicláveis separados seguem para comercialização e o restante dos resíduos vão para o aterro sanitário administrado pela Empresa SERRANA Engenharia Ltda., localizado no município de Laguna/SC (com as devidas licenças ambientais), distante aproximadamente 40 Km da unidade de transbordo.

A coleta seletiva é realizada também pela Empresa Serrana e atende todo o município. Essa coleta é realizada por um caminhão coletor com carroceria fixa (carroceria tipo baú), com capacidade aproximada de 20m<sup>3</sup>. Os resíduos coletados são encaminhados para estação triagem do município.

As Tabelas a seguir apresentam a frequência de coleta por bairro para o ano de 2015 das coletas convencional e seletiva respectivamente.

BAIRROS / LOCALIDADES	Horário		DIAS DA SEMANA					
	Início	Término	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
CENTRO	16:00	01:00	X	X	X	X	X	
PAES LEME	16:00	01:00		X		X		
CENTRO	13:00	17:00						X
PAES LEME	13:00	17:00						X
VILA ALVORADA	16:00	01:00	X		X		X	
VILLAGE	16:00	01:00	X		X		X	
MIRIM	05:00	13:20		X		X		X
CAMPESTRE				X		X		X
NOVA BRASÍLIA(SUL)				X		X		X
NOVA BRASÍLIA (FERREIRÃO)	05:00	13:20		X		X		
NOVA BRASÍLIA (RETIRO)	05:00	13:20		X		X		
RIBANCEIRA	05:00	13:20	X				X	
VILA NOVA ALVORADA			X		X		X	
VILA ESPERANÇA			X		X		X	
NOVA BRASÍLIA NORTE	16:00	1:00		X		X		
NOVA BRASÍLIA NORTE (LIMPA)	16:00	1:00		X		X		
NOVA BRASÍLIA (LIMPA)	16:00	1:00		X		X		
VILA SANTO ANTONIO	16:00	1:00		X		X		
VILA SANTO ANTONIO	13:00	17:00						X
PORTO DA VILA	16:00	1:00		X		X		
PORTO DA VILA	13:00	17:00						X
GUAIUBA	16:00	1:00	X				X	
SÃO TOMAZ			X				X	
MORRO DO MIRIM			X				X	
ARROIO DO ROSA			X				X	
ARAÇATUBA			X				X	
ALTO ARROIO (MARGINAL OESTE BR 101)			X				X	
PENHA / SAMBAQUI						X		
ITAPIRUBA (CENTRO)	05:00	13:20	X		X		X	
ITAPIRUBA (LOTEAMENTO)			X				X	
BOA VISTA			X				X	
ROÇA GRANDE			X				X	
ROÇA GRANDE (GERAL)	05:00	13:20	X		X		X	
CAMPO D'AVIAÇÃO	05:00	13:20		X		X		X
SAGRADA FAMÍLIA				X		X		X
VILA NOVA				X		X		X
PRAIA DO ROSA	05:00	13:20	X		X		X	
PRAIA DO ROSA (PALM.)			X				X	
IBIRAQUERA			X				X	
PONTA DA PITEIRA			X				X	
PRAIA DO LUZ						X		
BARRA DE IBIRAQUERA	05:00	13:20		X		X		X
BARRA DE IBIRAQUERA (LOT.)				X				X
ALTO ARROIO				X		X		X
ARROIO				X		X		X
ALTO ARROIO (KM 275 )				X				X
LAGOA DO QUINTINO				X				X



Tabela 76: Cronograma das Coletas Diárias de Resíduos Sólidos na Temporada de Verão (Dezembro a Março). Fonte: Serrana Engenharia, 2015.

LOCALIDADES	HORÁRIO		Turno	DIAS DA SEMANA					
	Início	Término		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
CENTRO PAES LEME BARRA IBIRAQUERA	07:00	17:00	Diurno	X					
VILA ALVORADA VILLAGE VILA ESPERANÇA RIBANCEIRA VILA NOVA ALVORADA	07:00	17:00	Diurno		X				
MIRIM MORRO DO MIRIM NOVA BRASÍLIA (SUL) NOVA BRASÍLIA (NORTE) ALTO ARROIO ARROIO DO ROSA ARROIO	07:00	17:00	Diurno			X			
ARAÇATUBA IBIRAQUERA PRAIA DO ROSA SAMBAQUI PENHA	07:00	17:00	Diurno				X		
PORTO DA VILA SAGRADA FAMÍLIA CAMPO DA AVIAÇÃO VILA NOVA VILA SANTO ANTONIO	07:00	17:00	Diurno					X	
ITAPIRUBÁ ROÇA GRANDE BOA VISTA GUAÍUBA SÃO TOMAZ	07:00	17:00	Diurno						X

**Tabela 77:** Cronograma das Coletas Diárias de Resíduos Sólidos na Temporada de Inverno (Março a Dezembro). Fonte: Serrana Engenharia, 2015.

As figuras apresentadas a seguir representam algumas formas de acondicionamento dos resíduos para coleta.



**Figura 115:** Resíduos aguardando coleta (Rua Irineu Bornhausen - Centro).



**Figura 116:** Lixeira para acondicionamento de resíduos - Centro.



**Figura 117:** Lixeira para acondicionamento de resíduos na orla da praia.



**Figura 118:** Sacos de lixo dispostos diretamente sobre o passeio público.



**Figura 119:** Lixeira em passeio público com resíduos acondicionados em sacos plásticos.

#### 5.4.5.9 Frota da Coleta de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Abaixo é apresentado o tipo e a quantidade de veículos da Prefeitura Municipal de Imbituba e das empresas contratadas utilizados nos serviços de coleta de resíduos sólidos e na limpeza urbana.

Tipo de Veículo	Quantidade de Veículos					
	Prefeitura			Empresas Contratadas		
	0 a 5 anos	5 a 10 anos	Maior que 10	0 a 5 anos	5 a 10 anos	Maior que 10
Caminhão Compactador				25	1 + 2*	1
Caminhão Basculante, baú ou carroceria	1		3			2
Trator Agrícola			1			
Outros				1 Van		

\* Um para coleta seletiva e dois para atuar na temporada

**Tabela 78:** Frota da Coleta de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.

#### 5.4.5.10 Quantidade de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos Coletados

Neste capítulo são apresentadas às quantidades coletadas de resíduos pela Serrana Engenharia (resíduos sólidos domiciliares), GERH (limpeza urbana) e Zinata (resíduos de saúde). A Prefeitura Municipal de Imbituba não dispõe de valores referentes à quantidade de resíduo coletado por suas secretarias.

A tabela abaixo apresenta os valores das empresas Serrana Engenharia e GERH no ano de 2014.

Empresa Contratada	Quantidade Coletada (ton./ano)
<b>Serrana Engenharia</b>	10.954,45
<b>GERH *</b>	2.400

\*Estimativa para o ano de 2014

**Tabela 79:** Quantidade de Resíduos Coletada 2014.

Dessa forma são gerados cerca de 912.871 Kg/mês de resíduos sólidos domiciliares no município. Esse valor representa uma produção *per capita* de aproximadamente 0,68 Kg/hab.\*dia.

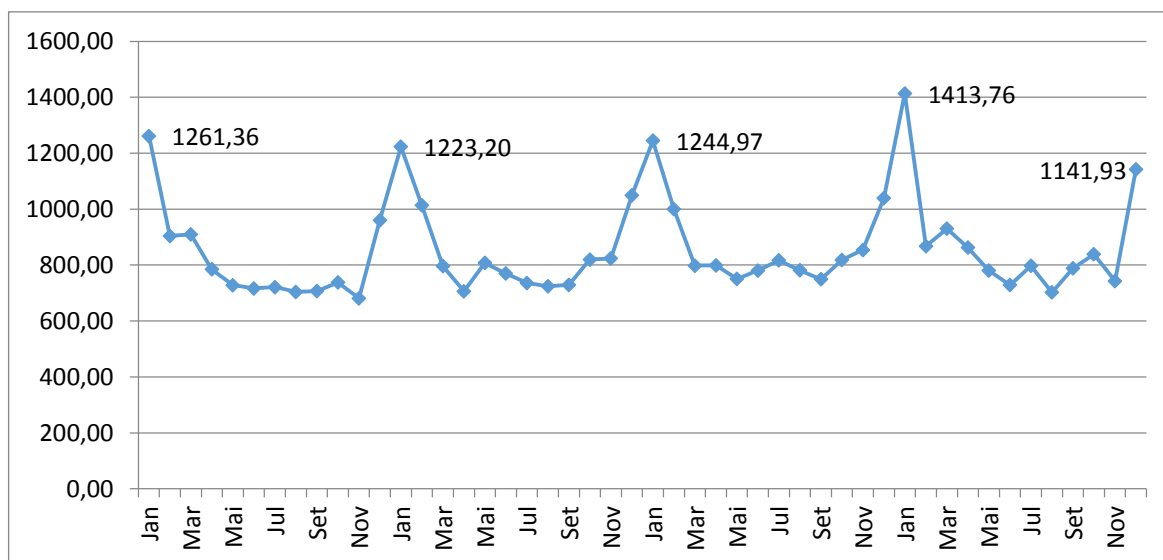
A tabela seguinte apresenta os dados do controle de entrada de resíduos sólidos do município de Imbituba/SC no aterro Sanitário de Laguna entre os anos de 2011 a 2014.

	Janeiro (Ton.)	Fevereiro (Ton.)	Março (Ton.)	Abril (Ton.)	Mai (Ton.)	Junho (Ton.)	Total (Ton.)	Média (Ton.)
2011	1261,36	904,42	909,21	784,59	727,94	716,53	9.815,12	817,93
	Julho (Ton.)	Agosto (Ton.)	Setembro (Ton.)	Outubro (Ton.)	Novembro (Ton.)	Dezembro (Ton.)		
	721,40	703,77	706,68	737,74	681,11	960,37		
2012	Janeiro (Ton.)	Fevereiro (Ton.)	Março (Ton.)	Abril (Ton.)	Mai (Ton.)	Junho (Ton.)	Total (Ton.)	Média (Ton.)
	1223,20	1014,09	795,88	706,30	807,54	769,84	10.199,34	849,95
	Julho (Ton.)	Agosto (Ton.)	Setembro (Ton.)	Outubro (Ton.)	Novembro (Ton.)	Dezembro (Ton.)		
735,93	724,10	729,27	819,73	823,80	1049,66			
2013	Janeiro (Ton.)	Fevereiro (Ton.)	Março (Ton.)	Abril (Ton.)	Mai (Ton.)	Junho (Ton.)	Total (Ton.)	Média (Ton.)
	1244,97	999,86	797,81	799,20	750,52	780,78	10.432,39	869,37
	Julho (Ton.)	Agosto (Ton.)	Setembro (Ton.)	Outubro (Ton.)	Novembro (Ton.)	Dezembro (Ton.)		
816,73	781,17	749,48	818,56	853,95	1039,36			
2014	Janeiro (Ton.)	Fevereiro (Ton.)	Março (Ton.)	Abril (Ton.)	Mai (Ton.)	Junho (Ton.)	Total (Ton.)	Média (Ton.)
	1413,76	867,87	929,95	862,35	780,36	728,68	10.593,66	882,81
	Julho (Ton.)	Agosto (Ton.)	Setembro (Ton.)	Outubro (Ton.)	Novembro (Ton.)	Dezembro (Ton.)		
797,37	702,21	787,85	838,33	743,00	1141,93			

**Tabela 80:** Controle de Entrada de Resíduos Sólidos em Laguna. Fonte: Serrana Engenharia, 2015.

O Gráfico a seguir apresenta o comportamento das quantidades em toneladas de entrada dos resíduos coletados em Imbituba no aterro sanitário da Serrana Engenharia.





**Gráfico 19:** Entrada de Resíduos - Aterro Sanitário (2011-2014). Fonte: Serrana Engenharia.

Pode-se perceber o aumento das quantidades depositadas nos meses de temporada (dezembro, janeiro e fevereiro) devido ao aumento do número de turistas.

A seguir serão apresentadas as tabelas com as quantidades coletadas na baixa e alta temporada, assim como os percentuais de aumento de resíduos.

Ano	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Total	Média	%
2011	909,21	784,59	727,94	716,53	721,40	703,77	706,68	737,74	681,11	6.688,97	743,22	
2012	795,88	706,30	807,54	769,84	735,93	724,10	729,27	819,73	823,80	6.912,39	768,04	3,34%
2013	797,81	799,20	750,52	780,78	816,73	781,17	749,48	818,56	853,95	7.148,20	794,24	3,41%
2014	929,95	862,35	780,36	728,68	797,37	702,21	787,85	838,33	743,00	7.170,10	796,68	0,31%

**Tabela 81:** Quantidade de resíduo coletado na baixa temporada e aumento (%) de toneladas de resíduos. Fonte: Serrana Engenharia.

Ano	Dez	Jan	Fev	Total	Média	%
2011 / 2012	960,37	1223,20	1014,09	3.197,66	960,37	
2012 / 2013	1049,66	1244,97	999,86	3.294,49	1.049,66	3,03%
2013 / 2014	1039,36	1413,76	867,87	3.320,99	1.039,36	0,80%

**Tabela 82:** Quantidade de resíduo coletado na alta temporada e o aumento (%) de toneladas de resíduos. Fonte: Serrana Engenharia

Observa-se na tabela 75 o aumento de resíduos nos meses de baixa temporada comparando o ano de 2011 com o de 2012 foi de 3,34% e entre os anos de 2012 e 2013 foi de 3,41% e durante os anos de 2013 e 2014 foi praticamente

nulo. A tabela 76 apresenta que no período de alta temporada obteve um aumento de 3,03% entre a temporada (2011-2012) em relação à temporada (2012-2013). Quando comparada a temporada (2012-2013) com a temporada (2013-2014) observa-se que o aumento foi de 0,80 %. Os dados refletem que a população de Imbituba está aumentando e/ou o padrão de vida melhorou, seja na baixa ou na alta temporada.

A tabela 77 apresenta os dados referente a empresa Zinata (resíduos de saúde) no ano de 2015 dividido entre os resíduos coletados na Secretaria Municipal de Saúde - SMS, Hospital São Camilo e os demais produtores deste tipo de resíduo. Salientamos que o contrato da PMI com a Zinata apenas cobre os resíduos produzidos na SMS.

<b>Origem</b>	<b>Quantidade Coletada até Setembro (kg)</b>	<b>Projeção Quantidade Coletada (kg/ano)</b>
Secretaria Municipal de Saúde	3.426,20	4.568,26
Hospital São Camilo	2.282,80	3.043,73
Outros Estabelecimentos	1.605,30	2.140,40
<b>Total</b>	<b>7.314,30</b>	<b>9.752,40</b>

**Tabela 83:** Produção de Resíduos de Saúde – 2015. Fonte: Empresa Zinata.

A Vigilância Sanitária Municipal fiscaliza o cumprimento dos geradores de resíduos de serviços de saúde.

#### 5.4.5.11 Coleta Seletiva e Triagem de Materiais Recicláveis

A coleta seletiva é realizada pela Empresa Serrana Engenharia Ltda e atende todo o município com uma frequência de coleta semanal. Essa coleta é realizada por um caminhão coletor com carroceria fixa tipo baú, com capacidade aproximada de 20 m<sup>3</sup>. Os resíduos coletados são encaminhados para estação triagem do município. Os rejeitos são encaminhados para o aterro sanitário localizado no município de Laguna/SC.

---

Além dos resíduos da coleta seletiva, os resíduos sólidos provenientes da coleta convencional, coletados pela empresa Serrana Engenharia, são levados ao Centro de Triagem – CT localizado no bairro Vila Nova Alvorada, nas proximidades do antigo lixão da cidade.

O CT é de propriedade da Prefeitura Municipal de Imbituba. Entrou em funcionamento em 2004 com a gestão da Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Imbituba – COOPERZIMBA.

O Centro de Triagem possui Licença Ambiental de Operação – LAO expedida pela FATMA, a qual está vencida e em processo de renovação.

O Centro de Triagem possui um galpão, uma esteira de 15 metros e uma prensa. O equipamento que deveria ser utilizado para compostagem dos resíduos orgânicos nunca entrou em funcionamento devido a falta de sistemas de controle ambientais e atualmente encontra-se bastante deteriorado pela ação do tempo.

De maneira geral foi verificado que o local necessita de muitas melhorias para suportar a demanda de resíduos que recebe, como área coberta para armazenamento dos resíduos triados, além de um espaço mais amplo na área da esteira de triagem.

As figuras abaixo apresentam algumas imagens do Centro de Triagem.

A Prefeitura Municipal de Imbituba disponibiliza uma retro escavadeira para realizar o transbordo do material rejeitado do Centro de Triagem para ser encaminhado ao aterro sanitário.



**Figura 120:** Vista frontal do Centro de Triagem.



**Figura 121:** Vista lateral do Centro de Triagem.



**Figura 122:** Resíduos triados armazenados em pátio aberto.



**Figura 123:** Ponto de recepção de resíduos no Centro de Triagem.



**Figura 124:** Resíduos triados e emfardados armazenados em pátio aberto



**Figura 125:** Equipamento utilizado para auxílio das atividades no Centro de Triagem.

Em março de 2015 foi implantado o sistema de coleta seletiva pelo contrato nº 2014/03 firmado com a empresa Serrana Engenharia com um custo mensal de R\$ 25.737,29. A empresa realiza o serviço de coleta transporte e destinação até o centro de triagem, desde que implantado a coleta seletiva no mês de 03/ 2015 até 09/2015 foram destinados em média ao centro de triagem em média 19,53 toneladas de resíduos recicláveis por mês.

#### 5.4.5.12 Caracterização Qualitativa dos Resíduos Domiciliares

No trabalho de SANTOS, C. R (2009) analisou a composição gravimétrica dos resíduos coletados pela empresa Serrana Engenharia na área central e nas áreas rururbanas nos dias 24 e 29/09/2009 e 10/10/2009 utilizando o método de quarteamento sugerido pela CETESB.

A Tabela 78 apresenta os resultados obtidos no trabalho.

Grupo	Resíduos	Area Central		Area rururbana	
		Volume (kg)	%	Volume (kg)	%
Orgânico/ Compostável	Matéria Orgânica	42,00	50,24	64,90	51,10
	<b>Subtotal</b>	<b>42,00</b>	<b>50,24</b>	<b>64,90</b>	<b>51,10</b>
Secos/ Recicláveis	Papel	5,00	5,98	6,50	5,12
	Papelão	12,00	14,35	12,1	9,53
	Plástico Maleável	8,00	9,57	12,6	9,92
	Plástico Rígido	3,50	4,19	3,00	2,36
	Vidro	2,50	3,00	7,30	5,75
	Metal	1,00	1,20	3,50	2,76
	Alumínio	0,30	0,35	0,80	0,63
	Garrafas PET	2,00	2,39	2,30	1,81
	Embalagens Longa Vida	1,00	1,20	1,80	1,42
	Isopor	0,20	0,24	0,10	0,08
	Borracha	1,20	1,43	2,00	1,57
	<b>Subtotal</b>		<b>36,70</b>	<b>43,90</b>	<b>52,00</b>
Rejeitos	Panos/Trapos	1,80	2,15	2,00	1,57
	Sanitários	2,30	2,75	4,50	3,54
	Outros (Couro, espuma, fios, etc.)	0,80	0,96	3,60	2,84
<b>Subtotal</b>		<b>4,90</b>	<b>5,86</b>	<b>10,10</b>	<b>7,95</b>
<b>TOTAL</b>		<b>83,60</b>	<b>100</b>	<b>127,00</b>	<b>100</b>

Tabela 84: Componentes analisados e identificados por amostragem com percentual em peso na área central e rururbana de Imbituba. Fonte: SANTOS, C. R (2009).

---

#### 5.4.5.13 Coleta de Resíduos de Construção e Demolição

---

A Prefeitura Municipal de Imbituba executa eventualmente, seja por seus meios próprios ou pela empresa contratada de limpeza urbana (GERH) a coleta deste tipo de resíduo.

A Prefeitura Municipal de Imbituba não cobra por este tipo de serviço.

No município existem algumas empresas especializadas para este tipo de serviço (não oficial), executado por meio de caçambas, entretanto, não há o controle efetivo por parte da prefeitura referente ao local de depósito destes resíduos, o que ocasiona por muitas vezes a deposição em locais públicos, como praias, córregos, entre outros, por gerar uma série de inconvenientes a saúde ambiental do território.

Conforme informações da fundação municipal do meio ambiente existe um empresa estabelecida no município licenciada para efetuar a reciclagem de materiais inertes que é a Ecorecycle – Usina de Reciclagem de Resíduos Sólidos, localizada na Rua João Silvério de Araújo, Bairro Sambaqui. A empresa possui licença ambiental de operação – LAO nº 05/2015 emitida pela fundação municipal de meio ambiente.

Não há números da quantidade coletada deste tipo de resíduo.



**Figura 126:** Caçamba para acondicionamento de resíduos da construção civil.



**Figura 127:** Caçamba para acondicionamento de resíduos da construção civil.

---

#### 5.4.5.14 Varrição de Logradouros Públicos

---

Este serviço é executado pela própria Prefeitura Municipal de Imbituba e pela empresa GERH.

A Prefeitura Municipal não controla a quantidade de quilômetros que são varridos. Estima-se que ocorra a varrição de uma extensão de aproximadamente 3000 km de ruas por ano.

No município não é executada a varrição mecanizada.

A Figura abaixo mostra os servidores da GERH e o caminhão coletor trabalhando na área central do município.





**Figura 128:** Servidores da GERH.

---

#### **5.4.5.15 Capina e Roçada**

Este serviço é executado pela própria Prefeitura Municipal de Imbituba e pela empresa GERH.

São executados serviços de capina e roçada de forma manual e mecanizado. Não é feito o controle por meio de produtos químicos.

---

#### **5.4.5.16 Outros Serviços Prestados**

O município ainda presta outros serviços relacionados a manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, a saber:

- i – Poda de árvores;
- ii – limpeza de feiras livres;
- iii – limpeza de praias;
- iv – limpeza de bocas de lobo;
- v – pintura de meios fios;
- vi – remoção de animais mortos de vias públicas.

---

O município não executa alguns serviços relacionados ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, a saber:

- i – lavação de vias e praças;
- ii – limpeza de lotes vagos;
- iii – coleta diferenciada de pneus velhos;
- iv – coleta diferenciada de lâmpadas fluorescentes;
- v – coleta diferenciada de pilhas e baterias;
- vi – coleta diferenciada de resíduos eletrônicos;
- vii – coleta de resíduos volumosos inservíveis (móveis, colchões, etc.).

Também são verificados pontos isolados de disposição inadequada de resíduos. As Figuras que seguem apresentam a deposição inadequada de resíduos contaminantes próxima a rodoviária e próximo ao acesso a praia da Ribanceira.



**Figura 129:** Resíduos no acesso a Rodoviária



**Figura 130:** Resíduos no acesso da praia da Ribanceira



**Figura 131:** Resíduos ao Lado da Futura Fábrica de Cimentos

#### **5.4.5.17 Unidade de Destino Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais**

---

Após a coleta dos resíduos pela empresa Serrana Engenharia os resíduos coletados são levados ao Centro de Triagem. O que não é aproveitado é transportado ao Aterro Sanitário de propriedade da empresa Serrana Engenharia Ltda. No município de Laguna, no bairro Taquaruçu, distante em torno de 40 km da área central de Imbituba.

---

A figura a seguir mostra o caminhão utilizado para transportar os resíduos, depois de passar pelo Centro de Triagem de Imbituba até o aterro sanitário em Laguna.



**Figura 132:** Caminhão utilizado no transporte dos resíduos.

O aterro sanitário da Serrana Engenharia entrou em operação no ano de 2003 e tem a previsão de 20 anos de tempo de operacional, ou seja, tem previsão de atuar na área atualmente licenciada até o nado de 2023. Este aterro sanitário recebe não só os resíduos coletados em Imbituba, mas também dos seguintes municípios: Imaruí, Laguna, Capivari, Tubarão, Gravatal, Armazém, São Martinho, Braço do Norte, Rio Fortuna, Grão Pará, Pedras Grandes, Sangão, Jaguaruna, Treze de Maio, Bom Jardim e São Joaquim.

A seguir são apresentadas algumas características que o aterro sanitário da Serrana Engenharia apresenta, a saber:

- i* – área cercada;
- ii* – instalações administrativas aos trabalhadores;
- iii* – impermeabilização da base do aterro;

- 
- iv* – recobrimento do material diariamente;
  - v* – drenagem dos gases;
  - vi* – drenagem do líquido percolado (chorume);
  - vii* – tratamento do chorume dentro da área da unidade;
  - viii* – drenagem das águas pluviais na unidade;
  - ix* – vigilância diurna e noturna;
  - x* – monitoramento ambiental;

A seguir são apresentadas algumas características que o aterro sanitário da Serrana Engenharia não apresenta, a saber:

- i* – aproveitamento de gases drenados;
- ii* – recirculação do chorume;
- iii* – queima de resíduos a céu aberto;
- iv* – presença de animais;
- v* – presença de catadores.

Abaixo são apresentados alguns veículos utilizados rotineiramente na operação do aterro.

<b>Tipo de Equipamento</b>	<b>Quantidade</b>
Trator Esteira	2
Retro Escavadeira	1
Caminhão Basculante	2
Escavadeira Hidráulica	1
Trator com Rolo Compactador	1

**Tabela 85:** Veículos e Equipamentos do Aterro Sanitário. Fonte: Serrana Engenharia.

---

---

Além dos veículos listados acima eventualmente a empresa Serrana efetua a contratação de 5 caminhões caçamba para auxiliar no transporte de argila de uma barreira própria (LAO nº 10317/2011, emitida pela FATMA) até a área do aterro.

Para se efetuar a avaliação do índice de qualidade de Aterros Sanitários foi utilizado o mesmo método preconizado pela CETESB, sendo baseado na avaliação visual e em informações dos responsáveis locais sobre trinta e nove variáveis, que abordam três aspectos básicos: localização, infraestrutura e condições operacionais.

A CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, 1998, estabeleceu critérios para a avaliação de unidades de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos domiciliares, de tal forma que pudesse enquadrar as unidades existentes em três categorias, a saber: Instalações adequadas, controladas e inadequadas.

Tais informações são lançadas em planilhas específicas para a avaliação do IQR (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Domiciliares).

A pontuação final obtida permite o enquadramento segundo a Tabela abaixo.

<b>IQR/IQC</b>	<b>ENQUADRAMENTO</b>
$0 \leq \text{INDICE} \leq 6,0$	INADEQUADA
$6,0 < \text{INDICE} < 8,0$	CONTROLADA
$8,0 \leq \text{INDICE} \leq 10,0$	ADEQUADA

**Tabela 86:** Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Domiciliares e Índice de Qualidade de Compostagem – CETESB 1998.

A seguir apresentamos a tabela para obtenção do IQR – Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos localizado no município de Laguna/SC de propriedade da empresa SERRANA Engenharia Ltda, para onde são encaminhados os resíduos sólidos urbanos.

ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IOR

Município: Laguna/SC  
 Empresa responsável: Serrana Engenharia Ltda.  
 Licença (sim/não): Sim

Item	sub-item	avaliação	peso	pontos
Características do local	capacidade de suporte do solo	adequada	5	3
		inadequada	0	
	proximidade de núcleos hab.	longe>500	5	4
		próximo	0	
	proximidade de corpos de água	longe>200	3	2
		próximo	0	
	profundidade lençol freático	mais de 3m	4	2
		de 1 a 3 m	2	
		de 0 a 1m	0	
	profundidade do solo	alta	5	3
		média	2	
		baixa	0	
	disponibilidade de material para recobrimento	suficiente	4	2
		insuficiente	2	
		nenhuma	0	
	condição de sistema viário trans. + acesso	boas	3	3
regulares		2		
ruins		0		
isolamento visual da vizinhança	bom	4	4	
	ruim	0		
legalidade de localização	loc. Permitida	5	5	
	loc. Proibida	0		
<b>sub-total 1</b>		<b>máximo=38</b>	<b>38</b>	<b>28</b>

Tabela 87: IQR Características do local – Referência CETESB

ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IOR

Município: Laguna/SC  
 Empresa responsável: Serrana Engenharia Ltda.  
 Licença (sim/não): Sim

Item	sub-item	avaliação	peso	pontos
Características do local	capacidade de suporte do solo	adequada	5	3
		inadequada	0	
	proximidade de núcleos hab.	longe>500	5	4
		próximo	0	
	proximidade de corpos de água	longe>200	3	2
		próximo	0	
	profundidade lençol freático	mais de 3m	4	2
		de 1 a 3 m	2	
		de 0 a 1m	0	
	profundidade do solo	alta	5	3
		média	2	
		baixa	0	
	disponibilidade de material para recobrimento	suficiente	4	2
		insuficiente	2	
		nenhuma	0	
	condição de sistema viário trans. + acesso	boas	3	3
regulares		2		
ruins		0		
isolamento visual da vizinhança	bom	4	4	
	ruim	0		
legalidade de localização	loc. Permitida	5	5	
	loc. Proibida	0		
<b>sub-total 1</b>		<b>máximo=38</b>	<b>38</b>	<b>28</b>

Tabela 88: Infraestrutura implantada – Referencial CETESB

Item	sub-item	avaliação	peso	pontos
Infraestrutura implantada	cercamento da área	sim	2	2
		não	0	
	portaria/guarita	sim	2	2
		não	0	
	impermeabil. do solo	sim/ desneces.	3	3
		não	0	
	drenagem do chorume	suficiente	5	5
		insuficiente	2	
		inexistente	0	
	drenagem de águas pluviais	suficiente	2	2
		insuficiente	1	
		inexistente	0	
	trator de esteira ou compatível	permanente	5	5
		periocicamente	2	
		inexistente	0	
	outros equipamentos	sim	1	1
		não	0	
	sist. de trat. de chorume	suficiente	5	5
		insuficiente	0	
	acesso a frente de trabalho	bom	3	2
ruim		0		
vigilantes	sim	1	1	
	não	0		
sistema de drenagem de gases	suficiente	3	3	
	insuficiente	1		
	inexistente	0		
cont. receb. de carga	sim	2	2	
	não	0		
monitorização de águas subterrâneas	suficiente	3	3	
	insuficiente	2		
	inexistente	0		
atendimento a estipulações de projeto	sim	2	2	
	parcialmente	1		
	não	0		
<b>sub-total 2</b>		<b>máximo=39</b>	<b>39</b>	<b>38</b>

**Tabela 89:** Condições Operacionais – Referencial CETESB

<b>IQR = SOMA DOS PONTOS/ 13</b>	
IQR	avaliação
0 a 6,0	condições inadequadas
6,0 a 8,0	condições controladas
8,0 a 10	condições adequadas

**Tabela 90:** Soma dos pontos – CETESB 1998

<b>Nota</b>	
8	Condições Adequadas

**Tabela 91:** Nota do Aterro Sanitário – Referencial CETESB 1998



---

Observa-se que o aterro para dispor os resíduos sólidos se classifica como condições adequadas, ou seja, condições boas de operação, manutenção e monitoramento de suas estruturas.

#### **5.4.5.18 Iniciativas De Gestão Integrada De Resíduos Em Imituba**

---

##### **5.4.5.18.1 Operação Cidade Limpa**

---

A operação foi lançada em 2009 através das Secretarias de Infraestrutura e de Desenvolvimento Urbano e Ambiental. A operação alertou sobre a colocação de placas em locais públicos, prática que foi fortemente coibida através da fiscalização, a limpeza de terrenos baldios que além de deixar o local com um péssimo aspecto, provoca a proliferação de insetos.

Para atingir toda população, a campanha contou com a distribuição de panfletos, cartazes, sacolas e a divulgação em rádios.

No início da operação, somente a presença dos servidores que estavam realizando o levantamento nas ruas que necessitam de limpeza e fiscalização já coibiu o depósito de resíduos em locais inapropriados.

Atualmente a secretaria responsável pelo programa é a SEAPI – Secretaria de Agricultura, Pesca e Infraestrutura.

A Figura a seguir apresenta o material informativo da campanha Cidade Limpa utilizado no início da campanha. Atualmente não ocorre mais a distribuição de material informativo.



**Figura 133:** Material Informativo da Campanha Cidade Limpa.

#### 5.4.5.18.2 Reciclando Lixo, Preservando Vidas

Com o objetivo de despertar nos alunos das escolas de Imbituba a consciência sócio ambiental, cultural e econômica proporcionando condições para tornar-lhes cidadãos aptos a lidar com os desafios que enfrenta o mundo contemporâneo, o Programa Reciclando Lixo, Preservando Vidas idealizado pela Câmara de Vereadores de Imbituba – CMI/SC, tem o como apoiadores a Câmara de Vereadores Mirins de Imbituba, Prefeitura Municipal de Imbituba, através da Sec. Municipal da Educação e SEDURB, Secretaria de Desenvolvimento Regional de Laguna, através das Escolas Estaduais, Subseção de Imbituba da Ordem dos Advogados do Brasil e a Iniciativa Privada, por meio da Companhia Docas de Imbituba – CDI (CMI/SC, 2010).

Iniciado no ano de 2009 o programa apresenta as seguintes fases com a indicação da atual situação de cada uma:

- i - Reunião e discussão com a secretária, diretores e professores para dar início ao programa; (concluída)
- ii - escolha do nome do projeto – Reciclando Lixo, Preservando Vidas; (concluída)

---

*iii* - elaboração e aprovação de lei que permita investimentos por parte da iniciativa privada no programa; (concluída)

*iv* - apresentação e discussão do tema Lixo, com os Vereadores Mirins; (concluída)

*v* - reuniões com comunidade escolar docente para apresentação do projeto – Cartilha Didática; (concluída)

*vi* - criação de um fórum de discussão permanente que se dará através de um espaço no site da Câmara de Vereadores de Ibituba – [www.cmi.sc.gov.br](http://www.cmi.sc.gov.br); (concluída)

*vii* - escolha do nome do Mascote; (concluída)

*viii* - plantação de árvores nas escolas e escolha dos representantes do projeto (fiscais) com inclusão do Grêmio Estudantil;

*ix* - leitura e reflexão sobre a problemática do lixo na sociedade - conscientização comunidade escolar discente.

O programa ainda existe mas é pouco efetivo, estando praticamente sem funções.

#### **5.4.5.18.3 Programa de recolhimento de Óleo de cozinha**

---

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) obriga as empresas a oferecer uma destinação adequada a seus resíduos, dentre eles a coleta do óleo e gorduras de origem vegetal e animal em escolas, hospitais, órgãos públicos, bares, restaurantes, hotéis e condomínios.

Está sendo estudado a implantação de coleta gratuita destes tipos de resíduos pela prefeitura, em parceria com uma empresa privada, visando proporcionar o cumprimento de legislações municipais que determinam a correta destinação.

A coleta gratuita seria programada e agendada de modo a evitar o deslocamento desnecessário dos caminhões, diminuindo as emissões de gás carbônico no meio ambiente.

---

Além da coleta, seria realizado um programa de conscientização dos alunos da rede pública de ensino estadual e municipal através de palestras, banners e cartilhas.

#### **5.4.5.19 Resíduos da Área Portuária**

---

Existem várias empresas que atuam realizando a coleta de resíduos na área portuária de Imbituba, conforme a classificação dos resíduos, mas não foram repassadas informações pela Companhia Docas de Imbituba, administradora do porto.

#### **5.4.5.20 Identificação de áreas com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos**

---

Existe no município de Imbituba uma área que foi utilizada para dispor os resíduos, o chamado “lixão”, localizado próximo ao Centro de Triagem em operação.

A partir do fechamento do “lixão” a Prefeitura Municipal passou a encaminhar seus resíduos para aterro sanitário.

Não foi verificado a existência de projeto de recuperação da área degradada em decorrência da operação do “lixão”, o único procedimento de controle realizado foi a cobertura dos resíduos lá depositados com terra.

No município de Imbituba também foram identificados os depósitos dos resíduos oriundos da antiga Indústria Carboquímica Catarinense – ICC. A ICC era uma indústria destinada a produzir ácido sulfúrico e ácido fosfórico, utilizando como insumo básico a pirita e a rocha fosfática. Dentre seus resíduos sólidos é identificado o gesso ( $\text{CaSO}_4$ ) e o Óxido de Ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) a previsão de produção destes resíduos da ICC era de 580.000 toneladas/ano para o gesso e de 114.000 toneladas/ano do Óxido de Ferro. Este resíduo é produzido em outras regiões do Brasil em processos semelhantes e vem recebendo atenção especial de centros de pesquisas, órgãos ambientais devido à possibilidade de contaminação do lençol freático, córregos de água, solos nas áreas de depósito, inclusive por elementos radioativos.

---

Em Imbituba provavelmente os impactos negativos deste resíduo somam-se a outros impactos no passivo ambiental que o complexo da ICC tem com o ambiente do município. O Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar – PBHRTCL elaborado em 2001, o qual Imbituba faz parte desta bacia, relata que disposição inadequada de lixo urbano na bacia se faz em áreas totalmente inadequadas, sendo importantes fontes de degradação. Destaca ainda que estes problemas são bastantes marcantes no município de Imbituba, onde inclusive apresenta-se um enorme passivo ambiental, composto pelos aterros de rejeitos da empresa Indústria Carbonífera Catarinense (ICC), próxima área do porto (PBHRTCL, 2001).

Os resíduos dessa produção (óxido de ferro e gesso) deveriam ser aproveitados como matéria-prima pelas indústrias de cimento, tintas e vernizes, como isso não ocorreu, o óxido de ferro e o gesso, transportado e acumulado em depósito próximo das redondezas da fábrica, degradando o ambiente, por afetar diretamente a população (Conceição, M. M. B. R, 2005).

A Figura a seguir apresenta as duas áreas de depósito dos resíduos da antiga ICC.

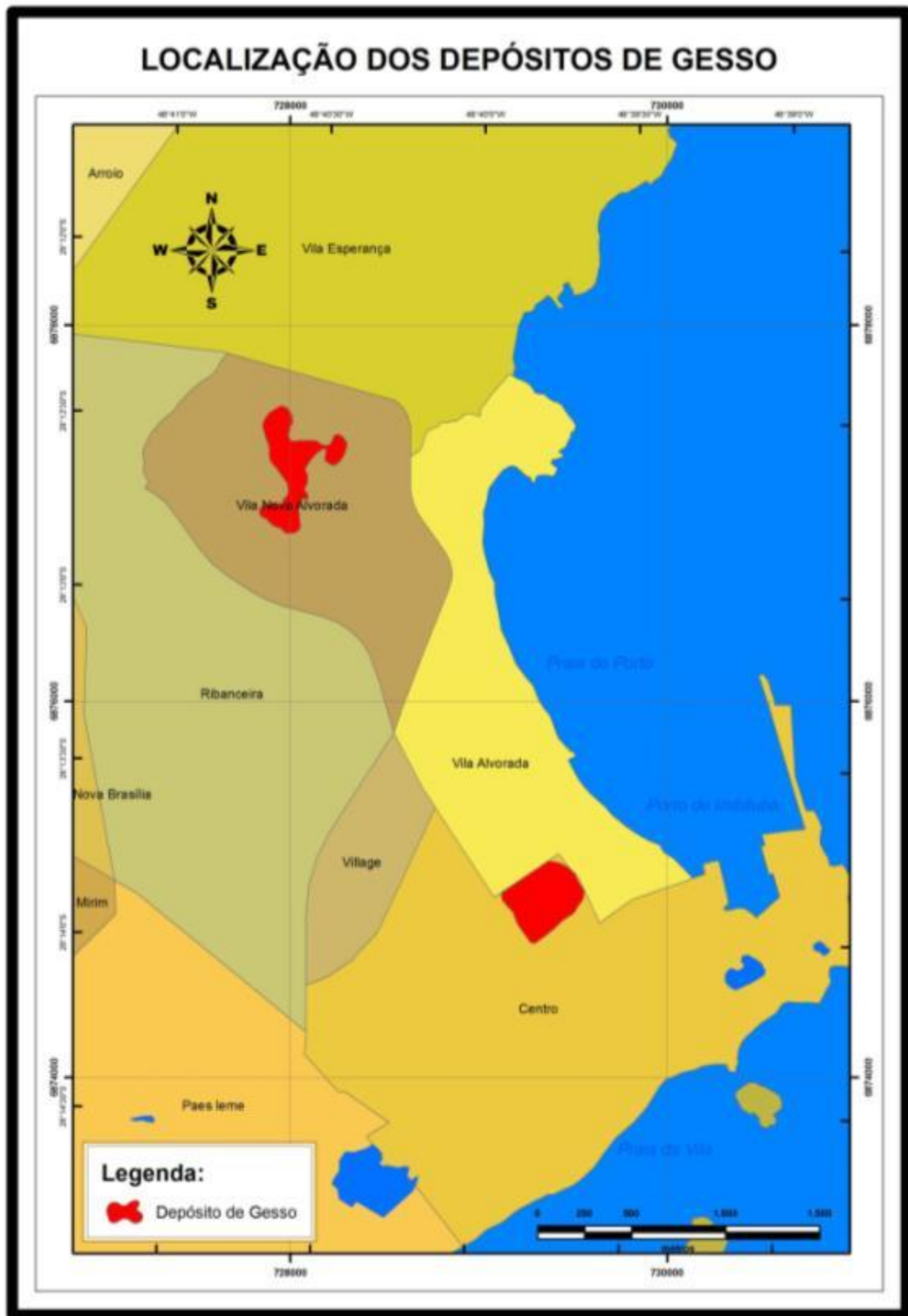


Figura 134: Mapa de Localização dos Depósitos de Gesso.

Atualmente a empresa Engessul é responsável pelas áreas de depósito de gesso, onde explora a venda do gesso para utilização na agricultura como

---

condicionar de solo. A empresa promove também o recebimento em suas instalações sem a cobrança das taxas de recebimento, devendo o gerador responsabilizar apenas pelo transporte dos resíduos até suas instalações em Imbituba.

#### 5.4.5.21 Resíduos do Encalhe de Animais Marinhos

---

Nas praias dos municípios catarinenses são comumente encontrados animais marinhos encalhados, por muitas vezes delimitados (doentes) ou até mesmo mortos, exemplos são baleias, botos, pingüins, entre outros. Imbituba sendo Imbituba parte integrante na Unidade de Conservação Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca – APABF o potencial de encalhe é expressivo.

Considerando o histórico da ocorrência de encalhes de diversas espécies de mamíferos marinhos na área da Unidade de Conservação e o potencial de maior frequência de encalhes devido à atual recuperação do número populacional de Baleias Franca, a equipe de servidores da APA e as entidades conselheiras IWC Brasil/Projeto Baleia Franca, R3 Animal e Instituto Sea Shepherd observavam a importância de construir coletivamente um protocolo de atendimento para mamíferos marinhos ao longo dos 130 km de costa da APA da Baleia Franca, assim, em 2007 o protocolo começou a ser discutido e planejado (Brasil, 2008).

As causas dos encalhes são variadas para cada caso, doenças infecciosas, infecções parasitárias, alterações geomagnéticas, terremotos ou erupções vulcânicas no oceano, distúrbios na ecolocalização em águas rasas, aspectos sociais, interação Mãe/filhote, toxinas naturais (ácido domóico- *Pseudonitzschia* sp), impactos antrópicos (poluição por metais pesados, óleo, microorganismos, pesca acidental, ingestão de plásticos), emalhamento em artes de pesca são alguns exemplos Estes animais podem apresentar risco mecânico e infeccioso as pessoas que se aproximam, podendo ferir ou transmitir doenças aos homens (Brasil, 2008).

O protocolo tem por objetivo geral garantir a proteção e o manejo adequado das populações de mamíferos marinhos e entre os objetivos específicos destacam-se (Brasil, 2008):

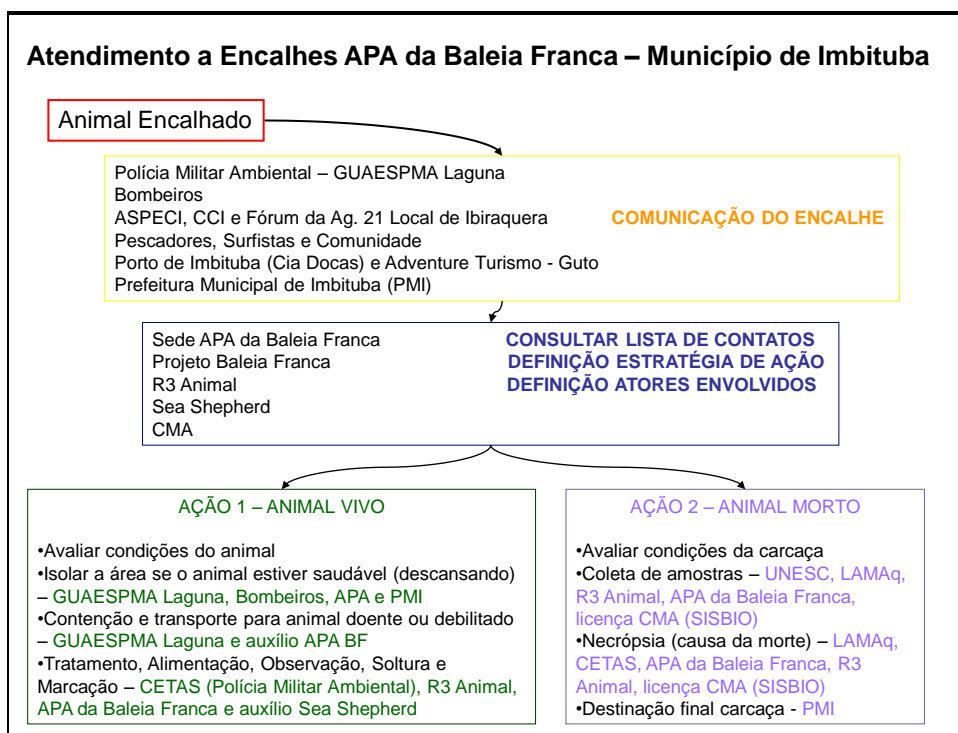
*i* - Garantir ações efetivas e rápidas para o bem-estar de animais marinhos na APA da Baleia Franca;

*ii* - restringir acesso do público ao atendimento destes animais e/ou carcaças;

*iii* - fornecer informações estratégicas ao público no momento do encalhe – folhetos explicativos (em especial o que é um encalhe e riscos associados); e,

*iv* - garantir a obtenção e aproveitamento máximo de dados científicos e operacionais relacionados a mamíferos marinhos na APA.

A Figura a seguir apresenta o fluxograma da operação de resgate a encalhes nas praias de Imbituba.



**Figura 135:** Fluxograma de Atendimento a encalhes nas praias de Imbituba. Fonte: APABF.

Durante as operações de resgate, descarte ou destinações finais dos animais são gerados resíduos infectados por contaminantes muitas vezes desconhecidos e por desconhecer-se das patogenias que possam estar associadas a eles, estes resíduos devem ser gerenciados de forma a garantir a saúde do ambiente, entende-se homem, o que nos sugere a caracterizar este tipo de resíduo como os oriundos de serviços de saúde. Exemplo de alguns resíduos são luvas, macacões descartáveis e outros.



---

Apesar de não estar contemplada no protocolo, a gestão desses resíduos vem sendo discutida nos órgãos responsáveis pelas ações e necessitam do apoio dos municípios. Uma alternativa para destinação é o enterro das carcaças após a realização dos devidos exames assegurarem que a os resísuos não possuam potencial infeccioso, para os materiais infectados, a destinação final deve ser realizada por meio dos serviços de coleta de resíduos de saúde.

A Figura 136 apresenta uma Baleia Franca encalhada no inverno de 2010 na praia do Sol em Laguna. Já a Figura 137 apresenta a o corpo de uma baleia em estado de decomposição no costão de Itapirubá, segundo semestre de 2009 e a Figura 138 apresenta a equipe de operação na remoção do material.



**Figura 136:** Baleia Franca Encalhada em Laguna (Inverno de 2010).



**Figura 137:** Baleia em Estado de Decomposição Praia Itapirubá (Inverno de 2009).



**Figura 138:** Operação de Remoção do Material.

#### 5.4.5.21.1 Gerenciamento de Resíduos das Praias e Lagoas

As praias, lagoas e outros pontos turísticos do município necessitam de infraestrutura adequada de limpeza, coleta e destinação final dos resíduos a fim de proporcionar um ambiente de lazer adequado aos turistas e aos moradores locais.

Nas praias destacam-se a concentração de resíduos provenientes do mar que se depositam nas areias das praias, principalmente quando o mar está de ressaca combinado com fortes chuvas na bacia hidrográfica. O rio Tubarão é um dos principais que lançam resíduos nas areias das praias da região.

A Figura a seguir apresenta um tronco de uma árvore que veio via o mar e foi depositado nas areias da praia da Vila Nova no inverno de 2010. Alguns moradores do bairro aproveitaram alguns galhos menores, entretanto, pelo grande tamanho do tronco o mesmo ainda encontra-se na praia.



**Figura 139:** Resíduo Lançado pelo do Mar nas Areia da Praia (Vila Nova).

Resíduos como restos de redes de pesca, plásticos, vidros, latas, pneus são os mais encontrados. Estes resíduos podem ser ingeridos pelas aves, peixes e outros animais podendo causar até mesmo a morte, além da poluição do ambiente e os riscos aos seres humanos.

Outros resíduos são comumente lançados por moradores e serviços de frete nas entradas das praias. Geralmente estes resíduos são provenientes das construções civis, limpeza de quintais e terrenos, peixarias, móveis residenciais, entre outros. Muitas das vezes estes resíduos são utilizados pelos próprios donos dos terrenos nas beiras das praias e lagoas como aterro com o objetivo de descaracterizar a vegetação local para poder instalar construções.

Os resíduos são depositados também nas erosões provocadas pela deficiência dos sistemas de drenagem, o que acabam por danificar ainda mais o ambiente.

A Figura a seguir apresenta o depósito de resíduos no terreno aparentemente em área de restinga na Rua São Pedro, bairro Vila Nova. Destaque para os resíduos de telhas do tipo que obtêm componentes contaminantes, como o amianto.



**Figura 140:** Depósito Irregular de Resíduos (Praia Vila Nova).

A Figura a seguir apresenta um sofá nas dunas da praia da Ribanceira, em direção a Barra de Ibraquera.



**Figura 141:** Resíduo nas Dunas da Praia da Ribanceira.

A Figura a seguir apresenta resíduos de construção civil nas proximidades da Lagoa de Ibraquera no bairro Barra de Ibraquera.



**Figura 142:** Resíduos de Construção Civil na Barra de Ibraquera.

No final do ano de 2009 através da parceria das Secretarias Municipais de Desenvolvimento Urbano e Ambiental – SEDURB, de Infraestrutura – SEINFRA, de Saúde – SMS, Desenvolvimento Regional Sul e a de Desenvolvimento Regional Norte, com organização do Departamento de Saneamento foram instaladas lixeiras (tubos de concreto) e placas informativas nas praias de Itapirubá Sul, Itapitubá Norte, Lagoa do Timbé, Porto de Vila, Praia da Vila Nova, Praia da Vila, Praia do Porto, Praia da Ribanceira, Barra da Ibraquera e Praia do Rosa. Também foram colocadas algumas placas com a indicação de proibição de colocação indevida de resíduos.

Entretanto, devido à falta de pessoal para realizar uma manutenção periódica adequada e limpeza das lixeiras, houve acúmulo de resíduos nas lixeiras no período de verão, foram danificadas pela influência das marés e cobertas pela areia das dunas devido a ação dos ventos.

Segundo informações do Departamento de Saneamento a instalação das lixeiras e placas surtiu efeitos positivos, entretanto, é necessário um melhor planejamento e uma maior estrutura para a gestão ambiental das praias, lagoas e outros pontos turísticos do município.

---

---

## 5.5 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

### 5.5.1 Considerações Iniciais

Ações antrópicas, como a impermeabilização do solo, ocasionada pela urbanização ou a utilização das áreas de várzeas para outros fins, interferindo a sua finalidade original, de permitir o extravasamento dos córregos e rios, fizeram com que os eventos de cheias multiplicassem seu poder de atuação, causando prejuízos dos mais diversos graus e tornando-se um dos maiores problemas contemporâneos, atingindo principalmente as cidades mais desenvolvidas, sem deixar de ser também motivo de apreensão por parte dos municípios de menor porte.

Imbituba, assim como as demais cidades brasileiras, passa por um processo de expansão urbana um tanto quanto desenfreada, onde a este processo trouxe consigo as ocupações de áreas naturais de retenção de águas, tendo como agravante, as chuvas intensas de verão, e as características do relevo, esta cidade vem apresentando problemas de cheias.

Considerando que o município de Imbituba está localizado em uma faixa de terra entre um complexo de lagoas e o oceano atlântico em cotas de nível muito próximo a do mar, alinhado a construções em áreas vulneráveis a alagamentos, a deficiência do poder público na gestão dos sistemas de drenagem das águas de chuva, chuvas com maiores intensidades, aumento no nível do mar, a constante busca pela sustentabilidade da cidade na gestão de suas águas pluviais, é essencial a manutenção da saúde ambiental deste território.

A Política Nacional de Saneamento define como drenagem e manejo das águas pluviais urbanas o conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. A Política ainda define a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

---

*i* - o nível de renda da população da área atendida; e,

*ii* - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

Entende-se por drenagem o ato de escoar as águas de terrenos encharcados ou áreas impermeabilizadas, por meio de tubos, túneis, canais, valas e fossos sendo possível recorrer a motores como apoio ao escoamento. Os canais podem ser naturais (rios ou córregos) ou artificiais de concreto simples ou armado. Os sistemas de drenagem, que compreendem além dos condutos fechados e dos condutos livres podem ser urbanos e/ou rurais e visam escoar as águas de chuvas e evitar enchentes. Os sistemas de drenagem são classificados de acordo com suas dimensões, em sistemas de microdrenagem, também denominados de sistemas iniciais de drenagem, que é o sistema responsável pela coleta e escoamento da água da superfície e de macrodrenagem que corresponde a soma de todos os sistemas de microdrenagem além das grandes galerias, canais e rios (UFSC, 2010).

Diversas estratégias são necessárias para solucionar os problemas que não podem ser resolvidos simplesmente através da construção de grandes obras de drenagem. Estudos estão sendo realizados principalmente por países desenvolvidos e têm apresentado um novo conceito sobre projetos de drenagem urbana. Trata-se do desenvolvimento sustentável da drenagem urbana o qual tem o objetivo de imitar o ciclo hidrológico natural. Este novo modelo incorpora técnicas inovadoras da engenharia como a construção de estacionamentos permeáveis e de canais abertos com vegetação a fim de atenuar as vazões de pico e reduzir a concentração de poluentes das águas de chuva nas áreas urbanas. Outra técnica inovadora, a qual é apropriada para países como o Brasil, é a armazenagem das águas de chuva em reservatórios de acumulação para posterior reuso em aguçamento de jardins e praças (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2003).

De uma maneira geral, do ponto de vista institucional, tradicionalmente, no Brasil, o gerenciamento da drenagem urbana é efetuado através de uma estrutura técnica e administrativa vinculada diretamente ao poder municipal, freqüentemente, à secretaria de obras. Não se tem um órgão gestor compondo a drenagem urbana, embora alguns municípios tenham iniciado essa modalidade de gestão. Na maioria das vezes, os serviços municipais com responsabilidade específica sobre a drenagem de águas pluviais não são organizados como entidades independentes, com autonomia financeira e gerencial. Essa forte dependência do orçamento

---

municipal, leva à fragilidade institucional da estrutura de gestão da drenagem urbana que aparece na inadequação da formação de equipes técnicas, com diversos órgãos atuando de forma até redundante na drenagem urbana, e na descontinuidade administrativa, o que implica na ausência de planejamento em longo prazo (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2003).

O município de Imbituba possui áreas críticas do ponto de vista da sustentabilidade dos sistemas de drenagem, com ênfase aos Bairros Nova Brasília, Campestre, Itapirubá e Barra de Ibraquera, como é apresentado neste trabalho no capítulo de caracterização das regiões de planejamento e dos bairros. Alinhado a isso, a falta de dados cadastrais dos sistemas de drenagem por parte do órgão gestor resultam em um dos principais desafios do município nos serviços de saneamento básico, perfazendo a necessidade da construção do Manual de Drenagem do município, onde a partir do cadastro de todas as drenagens naturais e artificiais existentes e da confecção do projeto de macrodrenagem, será possível direcionar este importante e de valor financeiro considerável serviço de saneamento básico.

A seguir são apresentadas considerações sobre o ciclo hidrológico, a água nas cidades, características da drenagem de Imbituba e o potencial do aproveitamento de água de chuva.

### **5.5.2 Ciclo Hidrológico e o Manejo de Águas nas Cidades**

---

O entendimento do ciclo hidrológico das cidades é essencial para compreensão da importância do adequado manejo das águas nas cidades.

Conforme Strahler e Strahler (2000), as águas dos oceanos, da atmosfera, e superfície terrestre, modificam tanto a sua posição geográfica como também o seu estado físico, onde a dinâmica de suas transformações e a circulação nas referidas unidades formam um grande complexo intrínseco chamado ciclo hidrológico.

De acordo com Guerra e Cunha (1998), parte da água estocada na superfície terrestre é transferida para a baixa atmosfera pelos processos de evaporação ou evapotranspiração. O vapor de água contido na atmosfera pode ser condensado em



---

função do próprio rebaixamento das temperaturas, com a altitude e também pela presença de micro partículas em suspensão que agem como núcleos de condensação.

Segundo Garcez (1999), em determinadas condições físicas, está água se precipita das nuvens e, sob a ação da força da gravidade, atingem a superfície terrestre na forma de chuva, neve, granizo, nevoeiro ou orvalho. Da água precipitada, parte cai diretamente sobre as superfícies líquidas, parte escoam pela superfície do solo até os rios, lagos, reservatórios ou até o oceano; parte retorna imediatamente à atmosfera por evaporação ou evapotranspiração; e parte infiltra no interior do solo.

Ainda conforme Garcez (1999), Uma fração da água que iniciou a infiltração retorna à superfície do solo por capilaridade, por evaporação, ou é absorvida pelas raízes dos vegetais depois de transpirada. O remanescente da água infiltrada percola através dos vazios do solo na direção das camadas mais profundas, contribuindo para o abastecimento dos reservatórios subterrâneos mais rasos, como o lençol freático, e os profundos, como os aquíferos.

Durante os períodos sem chuva, as águas armazenadas nos reservatórios subterrâneos fluem lentamente, pela ação da gravidade, para áreas mais baixas, fortalecendo a capacidade de abastecimento dos corpos de água durante os períodos típicos de estiagem (PLANÁGUA, 2001).

Segundo Strahler e Strahler (2000), a percolação por gravidade transporta o excesso hídrico de água até a saturação e quando as porosidades estão completamente saturadas de água o excesso de água das chuvas vai avolumar os escoamentos superficiais, já iniciados em impermeáveis, as de menor permeabilidade, na direção de regiões mais profundas, chegando através de galerias de águas pluviais, quando houver, de córregos, riachos e rios e por fim ao oceano, onde a continuidade do ciclo se manifesta através de mecanismos de evaporação.

Pode-se presumir que, quanto maior for o volume de água retido na cobertura vegetal e infiltrado no solo, menor será o volume excedente disponível para o escoamento superficial, diminuindo as chances de ocorrências de enchentes e inundações. Porém isto dependerá de fatores como; a quantidade de chuva, dos

limites das capacidades de retenção superficial, das taxas de infiltração características do solo existente, entre outras.

Garcez e Alvarez (1988) compreendem o ciclo hidrológico em quatro etapas principais, tendo em vista as aplicações à Engenharia Hidráulica:

1. Precipitações atmosféricas (chuva, granizo, neve, orvalho);
2. escoamentos subterrâneos (infiltração, águas subterrâneas);
3. escoamentos superficiais (torrentes, rios e lagos);
4. evaporação (na superfície das águas e no solo) e transpiração dos vegetais e animais.

A figura abaixo representa ilustradamente o ciclo hidrológico.

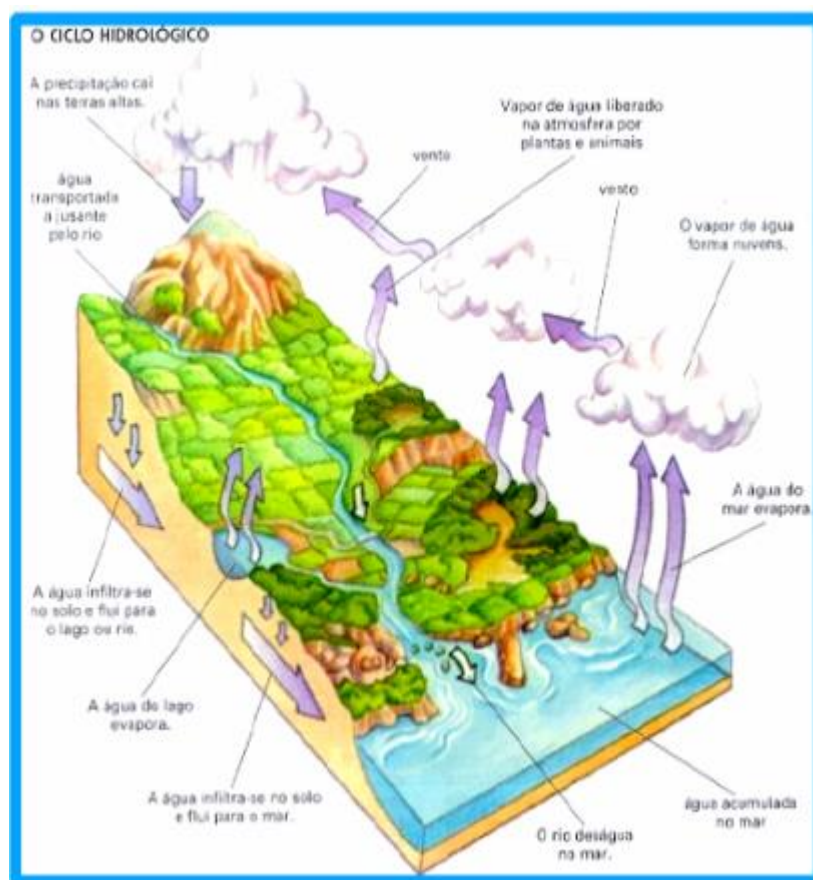
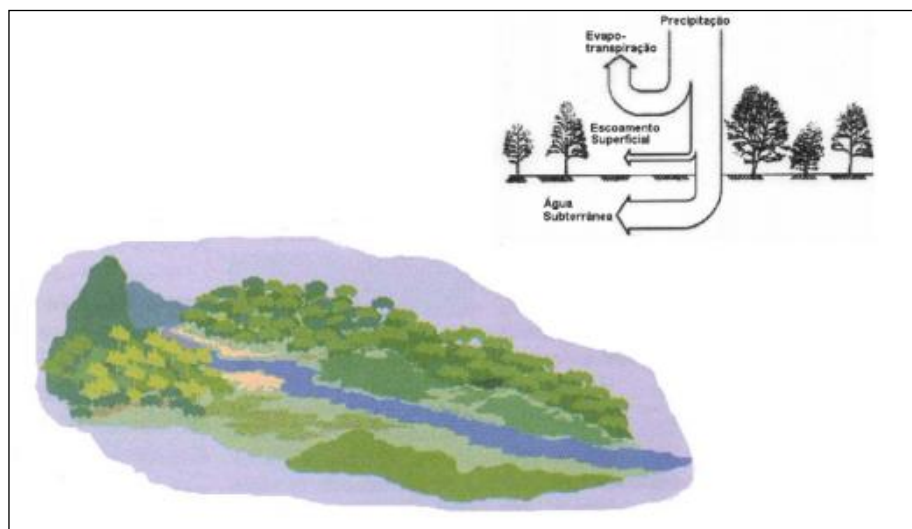


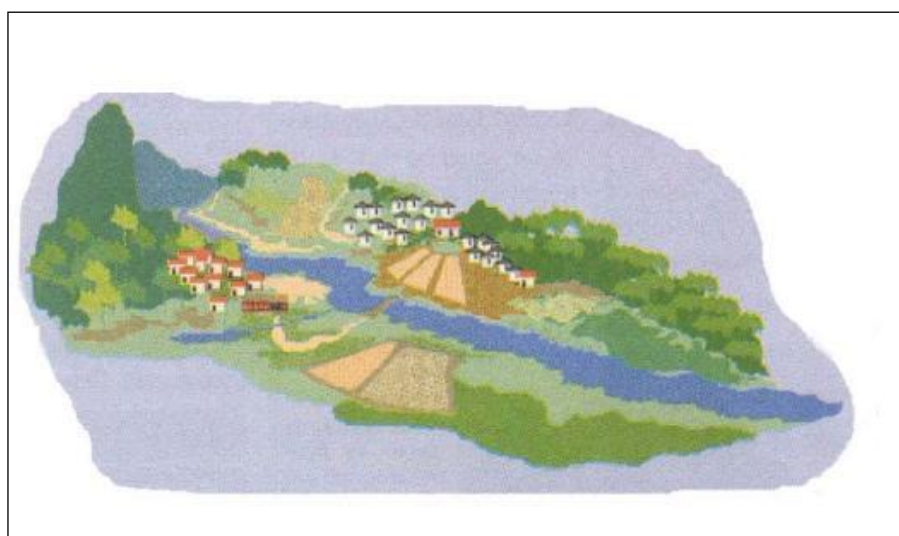
Figura 143: Ilustração do ciclo hidrológico. Fonte: <http://www.manejodesoloegua.ufba.br>

Com os processos de ocupação da bacia hidrográfica o sistema natural do ciclo hidrológico é alterado. A urbanização das cidades são um dos principais impactantes do ciclo, principalmente pelo processo de impermeabilização, seja pelas construções ou pelas estradas e outras obras de grande porte.

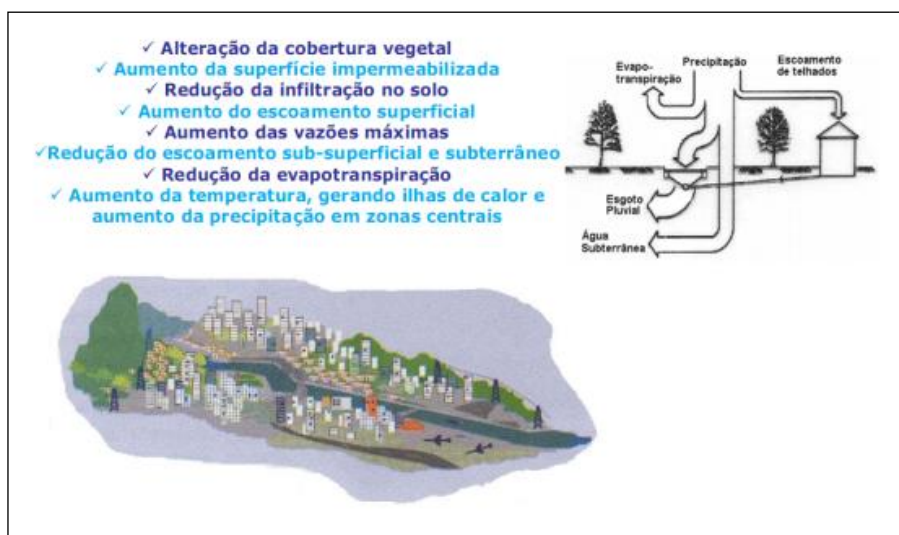
Daibert, A. C. (2009) propõe três estágios de ocupação da bacia em relação a intervenção humana, sem intervenção, intervenção mediana e intervenção consolidada, respectivamente, apresentados nas Figuras 144, 145 e 146 com a indicação da alteração no ciclo hidrológico em forma de desenho.



**Figura 144:** Bacia Hidrográfica sem ou com Pouca Intervenção Humana.



**Figura 145:** Bacia Hidrográfica com Intervenção Humana Mediana.



**Figura 146:** Bacia Hidrográfica com Intervenção Humana Consolidada.

Inundações são fenômenos naturais que ocorreram e ocorrem com certa regularidade e diferentes magnitudes, provocando o extravasamento de córregos e rios e justificando a existência de várzeas nas regiões de relevos mais amenos.

Este fenômeno constitui num dos mais importantes impactos sócio-ambientais sobre a população e são conseqüência de dois processos; as enchentes em áreas ribeirinhas, que é um fenômeno natural onde o rio atinge o seu leito maior, atingindo a população ribeirinha que ocupou esta área sem um planejamento do uso do solo; e as enchentes devido à urbanização, provocadas pelo aumento do escoamento superficial, ocasionado pela impermeabilização do solo. Estes processos podem ocorrer isoladamente ou de forma integrada (TUCCI et al., 1995).

No início de 2004, 338 municípios brasileiros, de 15 estados viram-se em situação de emergência, 84 pessoas morreram e 104 mil perderam suas casas por causa das chuvas fortes (FIORAVANTI, 2004). Atualmente durante a estação chuvosa existem mais de cinco grandes eventos que causam transtornos e prejuízos às cidades (TUCCI E SILVEIRA, 2001). Pesquisa feita pelo IBGE, demonstra que aproximadamente 1/4 dos municípios brasileiros foram vítimas de inundações entre 1998 e 1999 tabela a seguir.

Região	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
<b>Total de municípios</b>	5507	449	1787	1666	1159	446
<b>Sofreram inundações</b>	1235	57	238	539	356	45
<b>Porcentagem</b>	22,4	12,7	13,3	32,4	30,7	10,1

**Tabela 92:** Municípios brasileiros com problemas de enchente e inundação. Fonte: IBGE (2006).

Tucci. C. (2003) propõe que escoamento pluvial pode produzir inundações e impactos nas áreas urbanas devido a dois processos, que ocorrem isoladamente ou combinados, sendo estes:

### **Inundações Ribeirinhas**

Esse tipo de cheia ocorre normalmente em bacias hidrográficas grandes, com áreas superiores a 1000 Km<sup>2</sup>, e são decorrentes de um processo natural onde o rio ocupa seu leito maior, por ocasião de eventos chuvosos extremos, em média com tempo de retorno superior a dois anos (TUCCI et al., 1995).

Tucci (2002), relata que no passado, as cidades localizavam-se próximas a rios de médio e grande porte, para uso do transporte fluvial e abastecimento. A parcela do leito maior ocupada pela população sempre dependeu da memória dos habitantes e da freqüência com que as enchentes ocorriam. Uma seqüência de anos sem inundação é motivo para que a sociedade pressione, para que haja ocupação do leito maior do rio.

Hoje em dia, isso ainda acontece, quando não são registradas enchentes em seqüência de alguns anos, ocorre a urbanização de áreas inadequadas, seja como loteamentos em áreas de risco ou invasões de populações de baixa renda, nessas áreas ribeirinhas.

Em algumas cidades ao qual a freqüência de inundação é alta, as áreas de risco são ocupadas por sub-habitações, porque representam espaço urbano pertencente ao poder público ou desprezado economicamente pelo poder privado. A questão com a qual o administrador municipal depara-se, neste caso, é que, ao transferir esta população para uma área segura, porém outros se alojam no mesmo

---

lugar, como resultado das dificuldades econômicas e das diferenças sociais (TUCCI, 2002).

Tucci et. al. (1995), explica que existe ainda, a ocupação de áreas de médio risco, que são aquelas atingidas com uma frequência menor, porém com prejuízos significativos, decorrentes apenas quando eventos chuvosos de grande intensidade assolam uma região (TUCCI et al., 1995).

### **Inundações Devido à Urbanização**

No início do século passado, apenas 15% da população mundial vivia em cidades, já no início deste século, mais da metade da população é urbana. Na Ásia e na África, a população urbana ainda não é significativa, enquanto na América Latina, Europa e Estados Unidos, esta mesma população fica acima de 75%. No Brasil, esta proporção já está em 82% e, em alguns Estados como São Paulo, acima de 90% (TUCCI E SILVEIRA, 2001).

De acordo com Tucci et al., (1995), desde a década de setenta, o crescimento urbano ocorrido em países em desenvolvimento como o Brasil tem sido significativo, sendo que a maioria desses países atualmente apresenta grande concentração populacional em pequenas áreas, que apresentam na maioria das vezes, deficiências no sistema de transporte, nos sistemas de abastecimento e saneamento, problemas como poluição hídrica e atmosférica, além das constantes enchentes e inundações

Estas condições ambientais inadequadas reduzem as condições de saúde, qualidade de vida da população, e são as principais limitações ao seu desenvolvimento.

No Brasil, o acelerado crescimento da população urbana das últimas décadas gerou grandes metrópoles nos principais estados brasileiros, formados geralmente por um núcleo principal e várias cidades circunvizinhas. Nestas metrópoles, uma parte significativa da população, vive em algum tipo de favela, que consiste em ocupações em áreas de riscos, como áreas de grande declividade em morros, ou em áreas de risco de inundação, que na maioria das vezes não apresenta a infraestrutura básica de água, saneamento e drenagem (TUCCI E SILVEIRA, 2001).

Este crescimento urbano tem sido caracterizado por expansão irregular de periferia com pouca obediência da regulamentação urbana relacionada com o Plano Diretor e normas específicas de loteamentos, além da ocupação irregular de áreas públicas por população de baixa renda. Este processo dificulta o ordenamento das ações de controle ambiental urbano.

O desenvolvimento urbano modifica a cobertura vegetal provocando vários efeitos que alteram os componentes do ciclo hidrológico natural. Com a urbanização, a cobertura da bacia é alterada para pavimentos impermeáveis e são introduzidos condutos para escoamento pluvial, fazendo com que a parcela da água que infiltrava para os mananciais subterrâneos, passa a escoar pelos condutos, aumentando o escoamento superficial. O volume que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pelas plantas, com a urbanização, passa a escoar no canal, exigindo maior capacidade de escoamento das seções, que quando não é correspondido, passa a alagar regiões à montante (TUCCI et al., 1995).

A Tabela a seguir apresenta as principais causas e efeitos da urbanização sobre as inundações urbanas segundo PORTO *et al* (1997).

<b>CAUSAS</b>	<b>EFEITOS</b>
Impermeabilização	Maiores Picos de Cheia e Vazões em Rios
Redes de Drenagem	Maiores Picos de Cheia a jusante
Lixo	Degradação da Qualidade da Água Entupimento de Bueiros e Galerias Pluviais
Redes de Esgotos Sanitários Deficientes	Degradação da Qualidade da Água Doenças de Veiculação Hídrica
Desmatamento e Desenvolvimento Indisciplinado	Maiores Picos de Cheia e Volumes Escoados

	<p>Maior Erosão</p> <p>Assoreamento em Canais e Galerias</p>
Ocupação de Várzeas	<p>Maiores Prejuízos ao Patrimônio por Enchentes</p> <p>Maiores Picos de Cheia</p> <p>Maiores Custos de Utilidades Públicas</p>

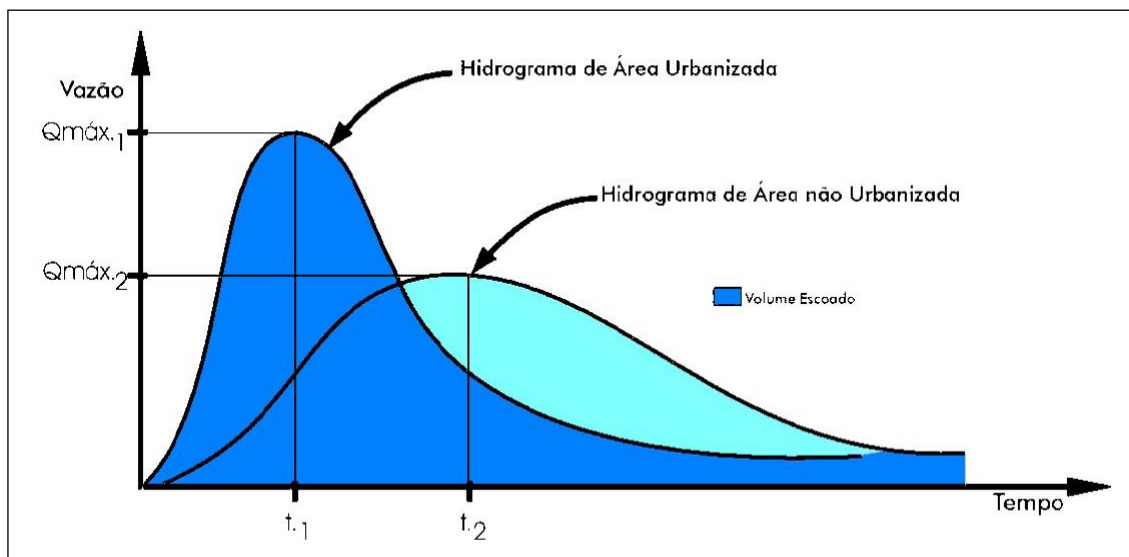
**Tabela 93:** Causas e Efeitos da Urbanização Sobre as Cheias dos Rios Urbanos. Fonte: PORTO et a. (1997).

Do ponto de vista da hidrologia, a urbanização é responsável por alterações que resultam no aumento da frequência e magnitude das cheias dos rios urbanos, na redução da recarga dos aquíferos subterrâneos e no aumento da velocidade de escoamento durante os eventos de cheia. TUCCI et al. (1995), observa que estes efeitos derivam diretamente da compactação do solo e de sua impermeabilização, através da sobreposição de telhados, ruas calçadas, pavimentos asfálticos e de concreto entre outros.

Observa-se que os efeitos resultantes podem apresentar várias causas básicas, as quais podem ocorrer simultaneamente, amplificando os resultados. É o caso do incremento das vazões de cheia e sua frequência de ocorrência, que podem ocorrer devido às condições particulares de impermeabilização da área de drenagem, do desmatamento e da ocupação indisciplinada do solo, principalmente das áreas de várzea.

Na medida em que os padrões de uso e ocupação do solo promovem a impermeabilização da área de drenagem pluvial, a parcela da água que antes infiltrava no solo, passa a escoar pelos condutos da drenagem pluvial, aumentando o escoamento superficial e reduzindo o tempo de concentração da bacia hidrográfica. O volume que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pela vegetação, passa a escoar no canal, exigindo maior capacidade de escoamento das seções transversais dos cursos da água. Um hidrograma hipotético típico de uma bacia natural e aquele resultante da urbanização são apresentados na Figura:



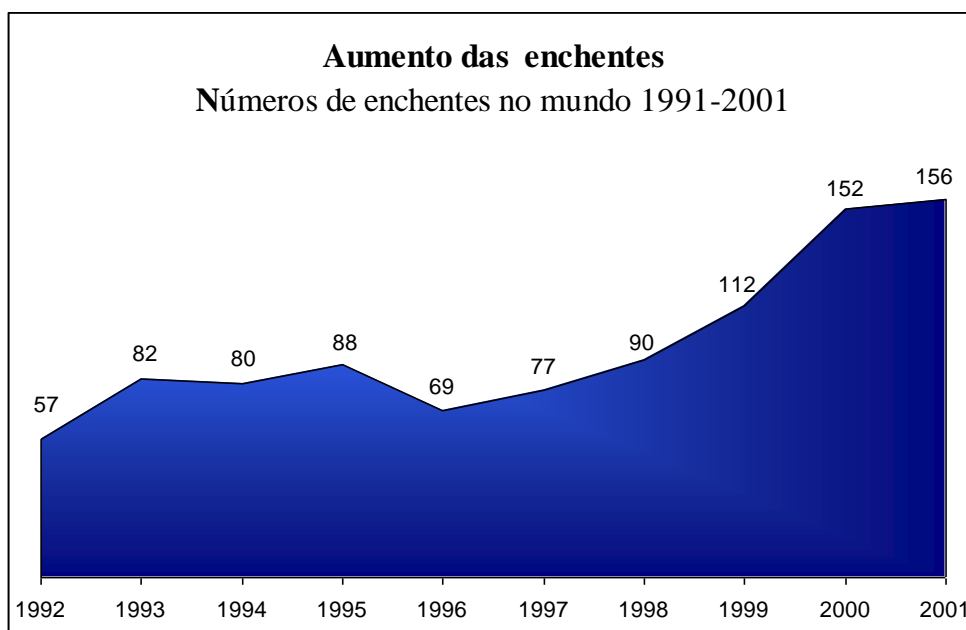


**Figura 147:** Hidrograma de Escoamento Superficial de Cidades. Fonte: Daibert, A. C. (2009).

As cheias ampliadas pela urbanização, em geral, ocorrem em bacias de pequeno porte, de alguns quilômetros quadrados. Com exceções das grandes regiões metropolitanas, como São Paulo, na qual o problema abrange cerca de 800 km<sup>2</sup>. Nas grandes bacias, existe o efeito da combinação da drenagem dos vários canais de macrodrenagem que são influenciados pela distribuição temporal e espacial das precipitações máximas (TUCCI et al., 1995).

De acordo com Tucci e Silveira (2001), quando o poder público não controla uma urbanização em constante crescimento ou não amplia a capacidade da macrodrenagem, aumenta a ocorrência das cheias, com perdas sociais e econômicas para a sociedade. Normalmente, o impacto do aumento da vazão máxima sobre o restante da bacia não é avaliado pelo projetista ou exigido pelo município. Esse processo ocorre através da sobrecarga da drenagem secundária (condutos) sobre a macrodrenagem (riachos e canais) que atravessam as cidades. As áreas mais afetadas, devido à construção das novas habitações à montante, são as mais antigas localizadas a jusante.

A figura a seguir, mostra o aumento no número de enchentes no ano de 1991 até 2001, em todo o mundo, onde verifica-se a ampliação considerável deste fenômeno, relacionada muitas vezes à ações antrópicas.



**Figura 148:** Número de grandes enchentes ocorridas em todo mundo, nos anos de 1991-2001. Fonte: Clark e King, 2005

As conseqüências dessa falta de planejamento e regulamentação são sentidas em praticamente todas as cidades de médio e grande porte do País. Depois que uma região estiver toda urbanizada, as soluções disponíveis são extremamente caras, tais como canalizações, diques com bombeamento, reversões, barragens, entre outros (TUCCI et al., 1995).

Na tabela x, o IBGE aponta os principais fatores de agravamento, onde observa-se que as duas primeiras posições (obstruções de bueiros e bocas de lobo e adensamento populacional) são ocupadas por itens decorrentes ou agravados pela urbanização.

<b>Região</b>	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
Dimensionamento inadequado de projeto	339	8	63	166	92	10
Obstrução de bueiros e bocas 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	-	-
Área inundada (há)	48.809	1.629	6.606	10.171	28.176	2.227

**Tabela 94:** Fatores agravantes das inundações Fonte: IBGE (2006).

Tucci, (2007) define os impactos dos resíduos sólidos no sistema de drenagem e os impactos ambientais do desenvolvimento urbano:

### **Impactos Devido aos Resíduos Sólidos**

No desenvolvimento urbano são observados alguns estágios distintos da produção de material sólido na drenagem urbana, que são os seguintes:

i - No estágio inicial quando ocorre modificação da cobertura da bacia pela retirada da sua proteção natural, o solo fica desprotegido e a erosão aumenta no período chuvoso, aumentando também a produção de sedimentos;

ii – estágio intermediário: parte da população está estabelecida, ainda existe importante movimentação de terra devido a novas construções e a produção de lixo da população se soma ao processo de produção de sedimentos.

iii – estágio final: nesta fase praticamente todas as superfícies urbanas estão consolidadas e apenas resulta produção de lixo urbano, com menor parcela de sedimentos de algumas áreas de construção ou sem cobertura consolidada. Os

---

sólidos totais que chegam a drenagem são devido ao seguinte: Freqüência e cobertura da coleta de lixo; Freqüência da limpeza das ruas; Forma de disposição do lixo pela população; Freqüência da precipitação.

A produção de lixo coletada no Brasil é da ordem de 0,5 a 0,8 kg/pessoa/d, mas não existem informações sobre a quantidade de lixo que fica retida na drenagem. Mesmo a nível internacional as informações são reduzidas. Em San José, Califórnia o lixo que chega na drenagem foi estimado em 4 lb /pessoa/ano. Após a limpeza das ruas resultam 1,8 lb/pessoa/ano na rede (Larger et al, 1977). Para o Brasil este volume deve ser maior, considerando que muitas vezes a drenagem é utilizada como destino final de resíduos sólidos.

### Impactos Ambientais

Alguns dos principais impactos ambientais produzidos pela urbanização são destacados a seguir:

i – Aumento da Temperatura: as superfícies impermeáveis absorvem parte da energia solar aumentando a temperatura ambiente, produzindo ilhas de calor na parte central dos centros urbanos, onde predomina o concreto e o asfalto. O asfalto, devido a sua cor, absorve mais energia da radiação solar do que as superfícies naturais e o concreto. A medida que as superfícies de concreto envelhecem tendem a escurecer e a aumentar a absorção de radiação solar.

O aumento da absorção de radiação solar por parte da superfície aumenta a emissão de radiação térmica de volta para o ambiente, gerando o calor. O aumento de temperatura também cria condições de movimento de ar ascendente que pode gerar aumento de precipitação.

ii – qualidade da Água Pluvial: a quantidade de material suspenso na drenagem pluvial apresenta uma carga muito alta considerando a vazão envolvida. Esse volume é mais significativo no início das enchentes.

iii - contaminação dos aquíferos: as principais condições de contaminação dos aquíferos urbanos são devidas ao seguinte: (a) Aterros sanitários contaminam as águas subterrâneas pelo processo natural de precipitação e infiltração. Deve-se

---

evitar que sejam construídos aterros sanitários em áreas de recarga e deve-se procurar escolher as áreas com baixa permeabilidade. Os efeitos da contaminação nas águas subterrâneas devem ser examinados quando da escolha do local do aterro; (b) Grande parte das cidades brasileiras utilizam fossas sépticas como destino final do esgoto. Esse conjunto tende a contaminar a parte superior do aquífero. Esta contaminação pode comprometer o abastecimento de água urbana quando existe comunicação entre diferentes camadas dos aquíferos através de percolação e de perfuração inadequada dos poços artesianos; (c) A rede de drenagem pluvial pode contaminar o solo através de perdas de volume no seu transporte e até por entupimento de trechos da rede que pressionam a água contaminada para fora do sistema de condutos.

Tomaz, P. (2007) define que para a sustentabilidade da drenagem do sistema urbano (SUSD - Sistema Urbano Sustentável de Drenagem) são necessários que se obedecem as legislações e feito um planejamento estrutural baseado em quatro pontos principais: técnico, econômico, meio ambiente e responsabilidade social:

- i - Técnico: autoridades locais, engenheiros, autoridades políticas e legislação;
- ii - econômico: fomentadores do desenvolvimento, grupos especiais, etc;
- iii - meio ambiente: ecologistas, arquitetos, ONGs, administradores, etc; e,
- iv - responsabilidade social: ONGs, associações de moradores, políticos, público em geral.

O mesmo autor relata que antigamente o sistema de drenagem tinha por objetivo usar tubulações para lançar as águas à jusante e então estava resolvido o problema. Entretanto, hoje à jusante existem casas e, portanto são criados novos problemas. As técnicas modernas de manejo de águas pluviais incluem atualmente três funções importantes (Tomaz, P. 2007):

- i - Quantidade de água;
- ii - qualidade da água; e,
- iii - ecologia e ecossistema aquático.

---

Portanto, além do controle da quantidade de água temos que melhorar a qualidade das águas pluviais com objetivo de não causar impactos no ecossistema aquático existente nos córregos, rios e várzeas.

Segundo Canholi, (2005), as medidas de correção e/ou prevenção, que visam minimizar os danos das inundações são classificadas de acordo com sua natureza, em medidas estruturais: quando modificam o sistema, buscando reduzir o risco de enchentes, pela implantação de obras para conter, reter ou melhorar a condução dos escoamentos; e em medidas não-estruturais: quando são propostas ações reversão ou minimização do problema, não por meio de obras, mas pela introdução de normas, regulamentos e programas.

### **Medidas Estruturais**

Conforme Tucci e Bertoni (2003), as medidas estruturais são obras de engenharia implementadas para reduzir o risco das enchentes. Estas medidas podem ser extensivas ou intensivas.

As medidas extensivas são aquelas que agem no contexto global da bacia, procurando modificar as relações entre precipitação e vazão, como a alteração da cobertura vegetal do solo, que reduz e retarda os picos de enchentes e controla a erosão da bacia. Canholi (2005), cita que as medidas extensivas correspondem aos pequenos armazenamentos disseminados na bacia, à recomposição de cobertura vegetal e ao controle de erosão do solo, ao longo da bacia de drenagem.

As medidas intensivas são aquelas que agem numa escala menor, nos cursos d'água e superfícies, e podem ser obras de contenção como diques e polders, de aumento da capacidade de descarga como retificações, ampliações de seção e corte de meandros de cursos de água, desvio do escoamento por canais e de retardamento e infiltração, como reservatórios, bacias de amortecimento e dispositivos de infiltração no solo (Tucci e Bertoni, 2003)

As medidas intensivas podem ser de três tipos, segundo Simons (1977), citado por Silveira (2002): a) aceleram o escoamento: construção de diques e polders, aumento da capacidade de descarga dos rios e corte de meandros; b) retardam o escoamento: reservatórios e as bacias de amortecimento, na tabela 5,

são resumidas as principais características destas medidas; c) desvio do escoamento: são obras como canais de desvios.

De acordo com Silveira (2002), as medidas estruturais não são projetadas para dar uma proteção completa ao sistema, pois isto exigiria um dimensionamento contra a maior enchente possível, o que é física e economicamente inviável na maioria das situações. A medida estrutural pode, em alguns casos, como o de um reservatório de amortecimento a montante, criar uma falsa sensação de segurança, permitindo a ampliação da ocupação das áreas inundáveis, que futuramente podem resultar em danos significativos.

<b>Obra</b>	<b>Característica Principal</b>	<b>Função</b>	<b>Efeito</b>
<b>Pavimento Poroso</b>	Pavimento com camada de base porosa como reservatório.	Armazenamento temporário da chuva no local do próprio pavimento. Áreas externas ao pavimento podem também contribuir.	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado pelo pavimento e por eventuais áreas externas.
<b>Trincheira de infiltração</b>	Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso.	Infiltração no solo ou retenção, de forma concentrada e linear, da água da chuva caída em superfície limítrofe.	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área adjacente.
<b>Vala de infiltração</b>	Depressões lineares em terreno permeável.	Infiltração no solo, ou retenção, no leito da vala, da chuva caída em áreas marginais.	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área vizinha.
<b>Poço de Infiltração</b>	Reservatório vertical e pontual escavado no solo.	Infiltração pontual, na camada não saturada e/ou saturada do solo, da chuva caída em área limítrofe.	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado na área contribuinte ao poço.
<b>Microrreservatório</b>	Reservatório de pequenas dimensões tipo 'caixa d'água' residencial.	Armazenamento temporário do esgotamento pluvial de áreas impermeabilizadas próximas.	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas.

<b>Telhado reservatório</b>	Telhado com função reservatório.	Armazenamento temporário da chuva no telhado da edificação.	Retardo do escoamento pluvial da própria edificação.
<b>Bacia de detenção</b>	Reservatório vazio (seco).	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do escoamento superficial da área contribuinte.	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte.
<b>Bacia de retenção</b>	Reservatório com água permanente.	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do escoamento superficial da área contribuinte.	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte.
<b>Bacia subterrânea</b>	Reservatório coberto, abaixo do nível do solo.	Armazenamento temporário do escoamento superficial da área contribuinte.	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte.
<b>Condutos de armazenamento</b>	Condutos e dispositivos com função de armazenamento.	Armazenamento temporário do escoamento no próprio sistema pluvial.	Amortecimento do escoamento afluente à macrodrenagem.
<b>Faixas gramadas</b>	Faixas de terreno marginais a corpos d'água.	Áreas de escape para enchentes.	Amortecimento de cheias e infiltração de contribuições laterais.

**Tabela 95:** Medidas de controle estrutural, com função de retardar o escoamento. Fonte: Silveira (2002)

## Principais Medidas Estruturais

Dentre as principais medidas estruturais de controle de enchentes, intensivas e extensivas, destacam-se:

### Controle da Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal interfere no processo precipitação-vazão, reduzindo as vazões máximas, devido ao amortecimento do escoamento. Além disso, reduz a erosão do solo que pode aumentar, gradualmente, o nível dos rios e agravar as



---

inundações. O reflorestamento de bacias envolve um custo significativo, o que torna esta medida freqüentemente inviável (TUCCI, 2003).

### **Controle da Erosão do Solo**

O aumento da erosão implica na redução da área de escoamento dos rios e conseqüente aumento de níveis. O controle da erosão do solo pode ser realizado pelo reflorestamento, pequenos reservatórios, estabilização das margens (TUCCI, 2003).

### **Reservatórios**

De acordo com Canholi (2005), o objetivo das bacias ou reservatórios de detenção é minimizar o impacto hidrológico da redução da capacidade de armazenamento natural da bacia hidrográfica, provocada principalmente pelo aumento das áreas impermeabilizadas pela urbanização, redistribuindo as vazões ao longo de um tempo maior, através do conveniente armazenamento dos volumes escoados, formando um volume útil temporário e promovendo o amortecimento dos picos de drenagem desde a entrada no sistema até sua disposição final.

Genericamente, os reservatórios de detenção de grande porte, conhecidos como piscinões, são medidas estruturais corretivas, que interferem em áreas densamente povoadas, com altos custos de construção e desapropriações, necessitando de áreas convenientes para sua implantação e de financiamentos. Podem ainda ser objeto de rejeição por parte dos moradores, além de envolver questões de ordem ambiental devido a carga de lixo transportada e às ligações clandestinas de esgoto (GRACIOSA, 2004).

Atualmente além de São Paulo, cidades como Porto Alegre, Belo Horizonte, Curitiba, Natal, Maceió e Teresina já contam com esse dispositivo de drenagem urbana. Como parte da microdrenagem, seguem em linhas gerais os esclarecimentos prestados para sua adoção nos sistemas de macrodrenagem, exceto pelo seu menor vulto e conseqüentemente, facilidade de implantação (FIORAVANTI, 2004).

---

Os reservatórios projetados devem considerar os impactos que podem produzir para jusante e a montante do empreendimento. Geralmente, à jusante de uma barragem existem áreas sujeitas à inundação. Com a construção da barragem, a tendência é de que o reservatório produza amortecimento das enchentes nestas áreas ribeirinhas, se não houver problemas operacionais da barragem. No entanto, se a área à jusante não estiver ocupada, acaba sendo habitada pela proximidade do empreendimento e passa então estar sujeita às enchentes. Se o empreendimento não amortecer as enchentes, a tendência é que seja cobrado a reduzir os impactos a jusante pela sociedade. Desta forma, a restrição de jusante passa a ser a vazão máxima, a partir do qual o rio inunda a sua margem. Nos períodos de enchentes, existirão eventos em que a barragem não terá condições de amortecer a vazão e ocorrerão inundações. A percepção pública desta situação, geralmente é de culpar a barragem pelo ocorrido, portanto é necessário que o empreendimento tenha um eficiente sistema operacional e observação confiável dos dados hidrológicos necessários a demonstração das condições operacional para a defesa de suas ações (TUCCI, 2003).

Tucci (2003), explica que à montante, de acordo com a vazão afluente, a regra operacional e a capacidade de escoamento, a linha de água de remanso pode inundar ou provocar represamentos para montante; as condições do item anterior podem se alterar com o tempo devido ao assoreamento do reservatório, que ocorre inicialmente no seu trecho mais à montante. Devido a isto os níveis de inundação anteriormente projetados podem aumentar, atingindo áreas fora do limite desapropriado.

### **Modificações do Rio**

As modificações na morfologia do rio visam aumentar a vazão para um mesmo nível, reduzindo a sua frequência de ocorrência. Isto pode ser obtido pelo aumento da seção transversal ou pelo aumento da velocidade. Para aumentar a velocidade é necessário reduzir a rugosidade, tirando obstruções ao escoamento, dragando o rio, aumentando a declividade pelo corte de meandros ou aprofundando o rio. Essas medidas, em geral, apresentam custos elevados (TUCCI, 2003).

---

## Medidas Não-Estruturais

As medidas não estruturais, em contraponto, procuram reduzir impactos sem modificar o risco das enchentes naturais, e em alguns casos, estipular princípios que revertam os riscos artificialmente majorados por ações antrópicas às condições naturais. As ações não estruturais em drenagem urbana abrangem os mecanismos de estipulação dos princípios básicos de estabelecimento de legislação, normas e manuais técnicos e de preparação da sociedade para que eles venham a ser implantados e obedecidos na atualidade e no futuro. O custo de proteção de uma área inundável por medidas estruturais, em geral, é superior ao de medidas não-estruturais (TUCCI et al., 1995).

Em 1936, nos Estados Unidos, foi aprovada uma lei em nível federal, sobre controle de enchentes, que identificava a natureza pública dos programas de redução de enchentes e caracterizava a implantação de medidas físicas ou estruturais como um meio de reduzir estes danos. Desta forma, não era necessário verificar as relações de custo/benefício para justificar a proteção das áreas sujeitas a inundações. Com isso, acelerou-se o desenvolvimento e ocupação das várzeas, o que resultou em aumento dos danos ocasionados pelas enchentes. As perdas médias anuais, devido às enchentes, aumentaram e a disponibilidade dos fundos públicos foi insuficiente para atender esta tendência. Em 1966, o governo reconheceu que as medidas anteriores não eram adequadas e deu ênfase a medidas não-estruturais, que permitiriam à população conviver com a cheia (TUCCI E REZENDE, 1979).

Ainda conforme Tucci e Rezende (1979), em 1973, foi aprovada uma lei sobre proteção contra desastres de enchentes, dando ênfase à medidas não-estruturais, encorajando e exigindo o seguro para enchentes e regulamentação do uso da terra e proteção das novas construções para enchentes de 100 anos tempo de retorno. Em 1974, foram aprovados, dentro da Legislação de Desenvolvimento de Recursos Hídricos, artigos específicos sobre enchentes que previam medidas não-estruturais e a distribuição de custos, como no artigo 73 da Lei de 1974: “Em pesquisa, planejamento ou projeto de qualquer Agência Federal, ou de qualquer projeto envolvendo a proteção contra inundações, deve ser dada prioridade às alternativas não-estruturais para redução de prejuízos de inundação, incluindo, mas não limitando às construções à prova de enchentes, regulamentação das áreas de

---

inundação; utilização das áreas de inundação para usos recreacionais, pesca, vida animal e outras finalidades públicas e relocação com vistas a formulação da solução economicamente, socialmente e de meio ambiente mais aceitável para redução dos danos de enchentes”.

Johnson (1978), citado por Silveira (2002), comenta sobre diferentes medidas não-estruturais como: regulamentação da ocupação da área de inundação por cercamento, regulamentação de subdivisão e código de construção, compra de áreas de inundação, seguro de inundação, instalação de serviço de previsão e de alerta de enchente com plano de evacuação, adoção de incentivos fiscais para um uso prudente da área de inundação; instalação de avisos de alerta na área e adoção de políticas de desenvolvimento.

No Brasil, não existe nenhum programa sistemático em qualquer nível para controle da ocupação das áreas de risco de inundação. As legislações de recursos hídricos estaduais enfatizam o papel da outorga, sem propor uma definição mais clara para o controle dos impactos da inundação. Em geral, o atendimento à enchente somente é realizado depois de sua ocorrência e de forma totalmente equivocada. Quando ocorre a inundação, a prefeitura decreta calamidade pública e se candidata à recursos federais e estaduais para minimizar seu impacto. Este recurso, quando chega, pode ser gasto sem concorrência pública. Considerando este tipo de atitude, dificilmente haverá incentivos para um programa preventivo adequado através do zoneamento e controle das áreas de risco. Portanto, a tendência é que o problema fique no esquecimento após cada enchente (TUCCI, 2002).

O que se observa são ações isoladas por parte de algumas cidades, no que diz respeito à ações de controle de enchentes, não existe nenhum programa sistemático de controle em nível nacional que envolva seus diferentes aspectos. Um exemplo de município que apresentou sucesso, no que diz respeito, foi Estrela, no Rio Grande do Sul, que implementou, dentro de seu Plano Diretor, a legislação de zonas de uso especial, definidas pela restrição de ocupação e de construções abaixo de determinadas cotas, estabelecidas no zoneamento de inundação previamente elaborado. O município prevê, na legislação, a troca de área de inundação por índice de ocupação em zonas valorizadas, como uma forma de

---

adquirir áreas de risco para uso público. Como resultado desta política, as perdas por inundação não foram significativas desde 1979 (REZENDE E TUCCI, 1979).

A combinação de algumas medidas como o zoneamento de inundação, que prevê as áreas onde as ocupações correm risco de alagamentos, que juntamente com um sistema de alerta para avisar a população sobre os riscos durante a enchente, somados com um seguro individual contra enchente, permitem reduzir os impactos das cheias e melhorar o planejamento da ocupação da várzea.

### **Principais Medidas Não-Estruturais**

As ações não estruturais procuram disciplinar a ocupação territorial e o comportamento de consumo das pessoas e atividades econômicas (CANHOLI, 2005), destacam-se como principais medidas as seguintes:

#### **Previsão e Alerta**

É um sistema composto de aquisição de dados em tempo real, transmissão de informação para um centro de análise, previsão em tempo atual com modelo matemático, e um Plano de Defesa Civil que envolve todas as ações individuais ou de comunidade para reduzir as perdas durante as enchentes (TUCCI E BERTONI, 2003).

#### **Mapa de Inundação da Cidade e Zoneamento de Áreas de Inundação**

Os mapas de inundação podem ser de dois tipos: mapas de planejamento e mapas de alerta. O mapa de planejamento define as áreas atingidas por cheias de tempos de retorno escolhidos. O mapa de alerta informa em cada esquina ou ponto de controle, o nível da régua no qual inicia a inundação. Este mapa permite o acompanhamento da evolução da enchente, com base nas observações da régua, pelos moradores nos diferentes locais da cidade. Essa informação normalmente é transmitida através dos meios de comunicação disponíveis (Tucci, 2003).

---

O zoneamento propriamente dito é a definição de um conjunto de regras para a ocupação das áreas de maior risco de inundação, visando à minimização futura das perdas materiais e humanas em face das grandes cheias. Conclui-se, daí, que o zoneamento urbano permitirá um desenvolvimento racional das áreas ribeirinhas.

Canholi (2005), define a ocupação das áreas de risco na várzea, pois para o desenvolvimento de uma região é necessário estabelecer o risco de inundação das diferentes cotas das áreas ribeirinhas. Em áreas de maior risco não é permitida a habitação e pode ser utilizada para recreação desde que o investimento seja baixo e não se danifique, como parques e campos de esportes. Já em cotas com menores riscos são permitidas construções com precauções especiais. Além disso, são efetuadas normas quanto aos sistemas de esgoto cloacal, pluvial e viário em regulamentação contida dentro do Plano Diretor da cidade.

Tucci et. al. (1995), explica que a regulamentação do uso das zonas de inundação apoia-se em mapas com demarcação de áreas de diferentes riscos e nos critérios de ocupação das mesmas, tanto quanto ao uso como quanto aos aspectos construtivos. Para que esta regulamentação seja utilizada, beneficiando as comunidades, a mesma deve ser integrada à legislação municipal sobre loteamentos, construções e habitações, a fim de garantir a sua observância.

O risco de ocorrência de inundação varia com a respectiva cota da várzea. As áreas mais baixas obviamente estão sujeitas a maior frequência de ocorrência de enchentes. Assim sendo, a delimitação das áreas do zoneamento depende das cotas altimétricas das áreas urbanas.

Conforme Tucci e Bertoni (2003), o zoneamento das áreas de inundação engloba as seguintes etapas: (a) determinação do risco das enchentes; (b) mapeamento das áreas de inundação; (c) levantamento da ocupação da população na área de risco ; (d) definição da ocupação ou zoneamento das áreas de risco.

De acordo com Tucci e Bertoni (2003), a seção de escoamento do rio pode ser dividida em três partes principais para efeito de zoneamento:

**Zona de passagem da enchente** - Esta parte da seção deve ficar liberada para funcionar hidraulicamente, evitando gerar aumento de níveis para montante. Qualquer construção nessa área reduzirá a área de escoamento, elevando os níveis

---

a montante desta seção. Portanto, em qualquer planejamento urbano, deve-se procurar manter esta zona desobstruída.

**Zona com restrições** - Esta é a área restante da superfície inundável que deve ser regulamentada. Esta zona fica inundada mas, devido às pequenas profundidades e baixas velocidades, não contribuem muito para a drenagem da enchente. O uso dessa área pode ser para parques e atividades recreativas ou esportivas cuja manutenção, após cada cheia, seja simples e de baixo custo. Normalmente uma simples limpeza a reporá em condições de utilização, em curto espaço de tempo; industrial, comercial, como áreas de carregamento, estacionamento, áreas de armazenamento de equipamentos ou maquinaria facilmente removível ou não sujeitos a danos de cheia. Neste caso, não deve ser permitido armazenamento de artigos perecíveis e principalmente tóxicos; serviços básicos: linhas de transmissão, estradas e pontes, desde que corretamente projetados.

**Zona de baixo risco** – São áreas com pequena probabilidade de ocorrência de inundações, sendo atingida em anos excepcionais por pequenas lâminas de água e baixas velocidades. A definição dessa área é útil para informar a população sobre o risco a que está sujeita. Nesta área, delimitada por cheia de baixa frequência, pode-se dispensar medidas individuais de proteção para as habitações, mas deve-se orientar a população para a eventual possibilidade de enchente e dos meios de proteger-se das perdas decorrentes, recomendando o uso de obras com, pelo menos, dois pisos, onde o segundo pode ser usado nos períodos críticos.

A proteção das habitações com relação às enchentes depende da capacidade econômica do proprietário em realizá-la. Com a implantação de um plano, segundo Tucci e Lopes (1995), a municipalidade poderá permitir as construções nessas áreas, desde que atendam condições como as seguintes: estabelecimento de, pelo menos, um piso com nível superior à cheia que limita a zona de baixo risco; uso de materiais resistentes à submersão ou contato com a água; proibição de armazenamento ou manipulação e processamento de materiais inflamáveis, que possam pôr em perigo a vida humana ou animal durante as enchentes. Os equipamentos elétricos devem ficar em cota segura; proteção dos aterros contra erosões através de cobertura vegetal, gabiões ou outros dispositivos; prever os efeitos das enchentes nos projetos de esgotos pluvial e cloacal; estruturalmente, as

---

construções devem ser projetadas para resistir à pressão hidrostática, que pode causar problemas de vazamento, entre outros, aos empuxos e momentos que podem exigir ancoragem, bem como às erosões que podem minar as fundações; fechamento de aberturas como portas, janelas e dispositivos de ventilação; estanqueidade e reforço das paredes de porões; reforço ou drenagem da laje do piso; válvulas em conduto; proteção de equipamentos fixos; ancoragem de paredes contra deslizamentos.

### **Aproveitamento de Água de Chuva**

Durante a construção do Plano Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) foram executadas diversas reuniões entre pesquisadores, políticos, profissionais da área e sociedade que buscaram definir o direcionamento da sociedade nas questões referidas ao uso da água.

A captação e o manejo de água de chuva foi um dos temas abordados nessas reuniões, chegando as seguintes conclusões (SENRA, 2007):

- i* - considerar a água de chuva em todos os seus aspectos potenciais;
- ii* - considerar a água de chuva como fonte hídrica;
- iii* - considerar o comprometimento da sociedade, e do cidadão, na gestão das águas de chuva;
- iv* - considerar a falta de manejo de água de chuva em áreas urbanas (em lotes, prédios) como passível de taxação;
- v* - considerar, para o homem do campo, a captação e o manejo das águas de chuva como tecnologia social e meio de continuar vivendo no campo;
- vi* - incentivar mais programas governamentais com participação popular (ou vice versa), como no caso do P1MC;
- vii* - incentivar diretrizes para a outorga de drenagem urbana, e planos municipais de drenagem urbana;
- viii* - considerar a drenagem urbana como passível de outorga;



---

*ix* - priorizar, para as águas de chuvas, a formação de um núcleo gestor das águas de chuva;

*x* - priorizar, como em qualquer caso da gestão dos recursos hídricos, a dessedentação humana e animal;

*xii* - priorizar a pesquisa acerca do tema (disponibilizar recursos); e,

*xiii* - incentivar a inclusão do assunto nos currículos nas escolas técnicas e nas universidades.

Senra (2007) definiu que a captação de água de chuva tem uma relação indireta com os objetivos da política de sustentabilidade deste recurso natural, uma vez que estimula o uso racional, e ao mesmo tempo previne contra os eventos hidrológicos críticos, tanto nas secas, devido à promoção da reserva, quanto nas inundações, devido à diminuição do escoamento superficial. Indicando ainda que a inclusão da captação de água de chuva no PNRH indica o esforço da política de recursos hídricos na busca da transversalidade e no gerenciamento integrado das águas.

Soares e Marengo (2007) relatam que técnicas de captação e manejo de água de chuva, que possuem baixo custo financeiro e operacional, poderão contribuir amenizando os efeitos de um possível clima futuro de aquecimento global principalmente em regiões mais vulneráveis.

A água de chuva é um bem a ser captado de telhados, do chão e do solo, armazenado ou infiltrado de forma segura, tratado conforme demanda requerida, e utilizado aproveitando seu uso e reuso, substituindo ou suplementando outras fontes atualmente usadas, antes de ser finalmente dispensado.

O incentivo à captação de água de chuva pode ser por meio de: leis; facilidades de financiamento; a redução de impostos (IPTU) de propriedades que aumentem sua área permeável, ou aproveitem a água de chuva; campanhas de educação; e incentivos à realização de pesquisas que validem as técnicas e as tecnologias de manejo sustentável das águas de chuvas.

O aproveitamento de água de chuva é uma técnica muito antiga, inscrições encontradas no Oriente Médio, datada de 850 a.C., o rei Mesha dos Moabitas, sugere que seja construído um reservatório de água em cada casa para

---

aproveitamento de água de chuva. Inúmeros registros confirmam esta utilização, nas mais diversas regiões, Europa, América, Oriente Médio e Oriente (TOMAZ, 2003).

Atualmente os países mais avançados nesta técnica são o Japão, Alemanha e Austrália com políticas e leis específicas para a atividade em questão.

Na Austrália quatro milhões de pessoas tomam água de chuva. Os sistemas de captação de água de chuva normalmente são pequenos, descentralizados e possuídos pelos usuários, sendo a água de chuva considerada como água de baixo risco de contaminação (GNADLINGER, 2007).

ABCMAC (2007) relata que a sociedade brasileira começa a perceber que até agora muita atenção tem sido dada à abordagem convencional e centralizada de gerenciamento de água, enquanto as abordagens descentralizadas, entre as quais se destaca o manejo de água de chuva, receberam pouca atenção. Isso se mostra claramente no Semi-Árido Brasileiro, cuja pluviosidade é inferior a  $800\text{mm}\cdot\text{ano}^{-1}$ , com períodos de escassez de água durante vários meses do ano, e onde a captação de água de chuva é indispensável para uma convivência com este clima. Projetos de irrigação e a transposição do Rio São Francisco recebem mais recursos do que o Programa 1 Milhão de Cisternas ou a agricultura do sequeiro. Que no último tempo vê-se a necessidade de considerar o manejo da água de chuva dentro de um gerenciamento integrado dos recursos hídricos não só no Semi-árido Brasileiro como em outras regiões do Brasil, e não somente nas áreas rurais, mas especialmente nas cidades onde mora a grande maioria da população.

Sendo a recente iniciativa da implantação de cisternas para captação de água de chuva traduzida especialmente pelo Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), ação de organizações não governamentais apoiada pelo governo federal, cuja idéia seria implantar 1 milhão de cisternas em 5 anos. O programa foi iniciado no ano de 2000, e em dezembro de 2014 foi alcançada a meta de mais de 1 milhão de cisternas instaladas segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

Os municípios de Curitiba, Rio de Janeiro, São Paulo, Campinas e diversos outros sancionaram leis que obrigam o aproveitamento de água de chuva em edificações novas, o que traz inúmeros benefícios econômicos para os moradores,

---

menor pressão da rede pluvial municipal, diminuição no risco de enchentes e maior oferta de água tratada para outros fins.

Em Curitiba, capital do estado do Paraná, a Lei 10.785/2003 obriga todos os condomínios residenciais captarem, armazenar e utilizar a água de chuva para múltiplos usos em substituição da água potável fornecida pela companhia de abastecimento, objetivando diminuir a pressão exercida sobre os recursos hídricos usuais e contribuir com a prevenção de enchentes.

Em 29 de novembro de 2007, o governo do estado do Paraná sancionou a Lei 15.672 que cria no estado do Paraná o “Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas edificações públicas estaduais e dá outras providências”. Devendo os edifícios públicos do estado do Paraná utilizar tecnologias de economia e reutilização de água, destacando a utilização de água de chuva. A lei define também o prazo de 90 dias para as empresas projetistas e de construção civil adequarem seus projetos a referida legislação. No âmbito da educação, a lei estabelece que o governo deva promover campanhas educativas, palestras e abordagem do tema desperdício da água em aulas da rede pública estadual de ensino e para os funcionários públicos (CHEIDA, 2007).

O “Projeto A2C” desenvolvido pela Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro – EMOP, que prevê a construção de dispositivos de aproveitamento de água de chuva em sanitários, reservas para incêndio, lavagem em geral e regas de jardins e hortas nas escolas (CIEPs), estima uma redução de 30% nos custos dessas com água tratada e esgoto, resultando em uma redução de aproximadamente de R\$ 3.080.000,00 nas contas públicas do estado por ano, quando estiver implantado o dispositivo nos 200 CIEPs.

Os autores do “Projeto A2C” ressaltam que o mesmo, além de agregar tecnologias a prédios públicos, colabora para instrumentalizar ações de aproveitamento da água de chuva, e, sobretudo, promover a transformação de hábitos/atitudes e cenários existentes nas comunidades, por meio de melhoria das condições de saneamento ambiental e minimização dos problemas provenientes da água, proporcionando qualidade de vida saudável (PINHEL *et. al.*, 2007).

Algumas empresas brasileiras já vêem o correto uso dos recursos naturais como uma estratégia de negócio, buscando o desenvolvimento sustentável. A

---

utilização de água de chuva nos diversos processos demonstra um grande potencial na ampliação dos parques industriais, economia financeira, menor pressão sobre as fontes tradicionais e comprometimento da corporação com a sociedade. Bezerra (2003) relata que a prática do desenvolvimento sustentável nas empresas decorrentes das necessidades ambientais constitui uma busca de aprimoramento dos processos de gestão, assegurando aos consumidores que os produtos e serviços oferecidos ofereçam uma pressão cada vez menor sobre os recursos naturais.

Nas propriedades rurais, a água é um dos principais fatores de produção, garantindo a produção animal e vegetal e a permanência do homem no campo, o aproveitamento de água de chuva nessas atividades demonstra ser uma medida de alta eficácia.

Olaia e Cordeiro (2004) salientam que a necessidade de produzir alimentos e energia, e atender as demandas domésticas e industrial de água, implicam que os recursos hídricos superficiais e subterrâneos deverão ser aproveitados de uma maneira mais efetiva do que os são atualmente; e as soluções adequadas requerem uma visão integrada da gestão de recursos hídricos. Sugerindo alternativas para esse gerenciamento: pequenas barragens, armazenamento de água em regiões pantanosas, recarga de aquíferos, técnicas tradicionais de armazenamento em pequena escala e métodos de captação de águas pluviais e vazões em cursos d'água intermitentes. E que outra solução seria permitir o aumento da água disponível por meio do acréscimo da capacidade de armazenamento que atuam sobre a bacia hidrográfica.

Ressaltam também que embora de potencial limitado, essas técnicas podem ter um efeito local significativo, representando, em muitas regiões, praticamente a única opção disponível de água para atender o abastecimento doméstico, a dessedentação de animais e a irrigação.

A captação e aproveitamento de água de chuva em telhados, áreas cobertas aumentam a capacidade de água para irrigação de pequenas culturas, dessedentação animal e saneamento humano, principalmente em períodos de estiagem, funcionando também como uma garantia de reserva, além de evitar possíveis erosões, causadas por escoamento superficial destas águas.

---

O Brasil se destaca mundialmente por sua produção de alimento de origem animal, suinocultura, bovinocultura e avicultura entre outros. Nestes sistemas de produção a água é utilizada para diversos fins, no consumo animal, na climatização do ambiente e na manutenção da higiene.

Perdomo *et al.* (2004), estima um consumo de 311m<sup>3</sup> de água para um aviário padrão de 1200m<sup>2</sup>, com densidade de 16 frangos por m<sup>2</sup>, no período de sete semanas; e recomenda que a água de chuva captada no telhado de aviário pode ser utilizada para o conforto dos animais (nebulização) e serviços gerais da propriedade, como limpeza e higiene de equipamentos e instalações animais e humanas. Também pode ser utilizada para o banho, lavagem de roupas e descargas de banheiros na residência.

Em projeto semelhante, a sede da Embrapa Algodão, município de Campina Grande/PB, instalou um Sistema de Gestão Ambiental alicerçado na sensibilização, por meio da consolidação de um programa educativo e pela mudança de hábitos, com vistas à conservação ambiental e ao consumo consciente, reduzindo assim o desperdício de recursos como papel, plástico, água e energia. Na sede foram construídas cisternas para armazenamento de água de chuva, cuja captação é realizada pelos telhados dos edifícios que compõem parte da infra-estrutura física da Unidade. A capacidade das cisternas construídas é da ordem de mais de meio milhão de litros de água, o que origina economia de três mil reais por mês, no mínimo, pela diminuição dos custos decorrentes de pagamento à Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba (EMBRAPA, 2005).

Na sede são realizadas visitas acompanhadas por técnicos da Embrapa, são apresentadas as tecnologias de captação de água da chuva (cisterna/tanque de pedra), associadas à ovinocultura, apicultura, produção de algodão, corda de sisal e recomposição florestal de plantas nativas, em Solânea, estado da Paraíba (Embrapa, 2004).

Segundo May (2003) a conscientização da importância da economia de água é um dos primeiros passos para atenuar o problema e, juntamente com o incentivo do governo, levar a mudanças de hábitos da população para o uso racional da água.

Pinhel *et al.* (2007) salienta que a educação deve ser considerada prioritária para facilitar e organizar a compreensão da problemática da água, tendo o propósito

---

de estimular o desenvolvimento sustentável, além de propiciar a promoção de políticas públicas.

A utilização da técnica de captação de manejo de água de chuva, quando utilizada de forma criteriosa, demonstra ser uma medida mitigadora no uso da água, alinhada à busca do desenvolvimento sustentável, seja no meio rural ou urbano.

Na área urbana os sistemas de aproveitamento de água de chuva contribuem para diminuir o risco a enchentes, menor impacto nos sistema de drenagem e reservar água para usos não potáveis. Este tipo de solução não tem efeito em curto prazo, mas passa a ser efetivo a médio e longo prazos, quando o número de reservatórios crescer e, a partir daí, reter um grande volume de água (Adaptado de MMA, 2007).

Os telhados verdes contribuem para retenção das águas de chuva, filtragem da água e por consequência uma melhora em sua qualidade, além da manutenção do conforto térmico em dias quentes.

Em Imbituba identificamos ao menos três projetos implantados de captação e manejo de água de chuva: (i) Empresa Cliente Verde no bairro Vila Nova (Figura 149); (ii) Posto Policial Militar na Praia do Rosa (Figura 150).



**Figura 149:** Empresa Cliente Verde (Vila Nova)



**Figura 150:** Posto Policial Militar na Praia do Rosa.

### **Volume de Água de Chuva Aproveitável em Imbituba**

Para efeito de cálculo, o volume de água que pode ser aproveitado não é o mesmo que o precipitado devido às perdas por evaporação, do sistema e incluindo também o volume de água de lavagem. Usa-se um coeficiente de escoamento superficial chamado de coeficiente de *runoff*, que é o quociente entre a água que escoar superficialmente pelo total de água precipitada.

Para apresentar os valores estimados do volume de água de chuva aproveitável de Imbituba utilizaremos os coeficientes recomendados por Wilken (1978 *apud* TOMAZ, 2003):

- Telhados = 0,70 – 0,95
- Pavimentos = 0,40 – 0,90

Para estimar o volume de água de chuva aproveitável utilizamos a equação proposta na norma ABNT NBR 15527/2007:

$$V = P \times A \times C$$

onde:

**V** é o volume anual, mensal ou diário aproveitável;

**P** é a precipitação média anual, mensal ou diária;

---

**A** é a área de coleta;

**C** é o coeficiente de escoamento superficial da cobertura.

### Área Urbanizada de Imbituba (Dados do Mapa Uso do Solo)

$$V = P \times A \times C$$

$$V = 1.500 \times 33.910.000 \times 0,5$$

$$V = 25.432.500 \text{ m}^3.\text{ano}^{-1}$$

### Área Construída de Imbituba (Dados Sistema Cadastro PMI)

Os dados são apresentados por bairros na Tabela 85. É utilizado o coeficiente de *runoff* de 0,7.

Bairros	Total Construído (m <sup>2</sup> )	Volume Aproveitável (m <sup>3</sup> .ano <sup>-1</sup> )
Alto Arroio	69.084	72.538,2
Araçatuba	38.256	40.168,8
Arroio	18.803	19.743,15
Barra De Ibiraquera	49.453	51.925,65
Boa Vista	26.746	28.083,3
Campestre	47.712	50.097,6
Campo da Aviação	31.392	32.961,6
Centro	293.525	308.201,3
Guaiúba	46.318	48.633,9
Ibiraquera	210.186	220.695,3
Itapirubá	90.327	94.843,35
Mirim	34.619	36.349,95
Nova Brasília	135.070	141.823,5
Paes Leme	112.079	117.683
Porto da Vila	19.816	20.806,8
Roca Grande	41.664	43.747,2
Sagrada Família	39.200	41.160
São Tomaz	12.909	13.554,45
Vila Alvorada	64.607	67.837,35



Vila Esperança	39.088	41.042,4
Vila Nova	231.318	242.883,9
Vila Nova Alvorada	111.038	116.589,9
Vila Santo Antônio	19.410	20.380,5
Village	20.006	21.006,3
Imbituba	1.802.626	1.892.757

**Tabela 96:** Área Construída de Imbituba. Fonte: PMI, 2010.

Quando comparamos o total de água captado para o abastecimento público de água no ano de 2014 no Rio D'Una no valor de aproximadamente 4.730.000 m<sup>3</sup> com o valor do volume de água de chuva aproveitável da área urbanizada de 25.432.500 m<sup>3</sup>.ano<sup>-1</sup> e o valor do volume de água de chuva aproveitável da área construída de 1.892.757 m<sup>3</sup>.ano<sup>-1</sup>, percebe-se o grande potencial desta alternativa para abastecimento público, industrial e agrícola do aproveitamento da água de chuva.

Entretanto, é importante salientar que em projetos de captação de água de chuva o dimensionamento do volume do reservatório pode ser considerado um dos pontos mais críticos do projeto, pois é necessário considerar a área de captação, a demanda desta água e os dados históricos de precipitações da região em questão a fim de estimar o potencial de captação e armazenagem ou retenção de água de chuva.

Pode-se apresentar como variáveis para o cálculo do volume do reservatório para armazenamento de água de chuva, a área de captação, dados históricos de precipitação e demanda para o uso da água.

May (2003) relata a extrema importância do estudo detalhado no dimensionamento do reservatório de água de chuva, considerando que o volume do reservatório é o ponto mais frágil do sistema, podendo inviabilizá-lo economicamente se mal dimensionado.

Tomaz (2003) chama atenção para o dimensionamento de reservatórios de captação de água chuva quanto à finalidade do mesmo. Para evitar enchentes, o reservatório tem de ficar vazio para a próxima chuva e, quando para captação objetivando aproveitamento desta água, o reservatório deve permanecer com um volume remanescente para o uso.

---

Salas (1993 apud TOMAZ, 2003) relata ser necessário uma informação adicional para o dimensionamento do volume do reservatório, e que esta informação deve ser sempre do projetista, devendo abranger além das variáveis de probabilidade, custos e a confiabilidade do sistema.

Concluimos que é de fundamental importância que o Poder Público de Imbituba siga o exemplo de diversos municípios brasileiros, com a criação de leis que obrigam condomínios residenciais a captarem, armazenar e utilizar a água de chuva para múltiplos usos em substituição da água potável fornecida pela companhia de abastecimento, objetivando diminuir a pressão exercida sobre os recursos hídricos usuais e contribuir com a prevenção de enchentes

### 5.5.3 Plano Diretor de Drenagem Urbana

A seguir são descritos os princípios e a metodologia proposta para construção do plano diretor de drenagem urbana segundo Tucci, C. (2003).

A estrutura básica do Plano é baseada nos Fundamentos do Plano: nos elementos do seu desenvolvimento, nos produtos que serão gerados e Nos programas a curto e médio prazo. A Figura 151 apresenta um esquema de organização das informações.

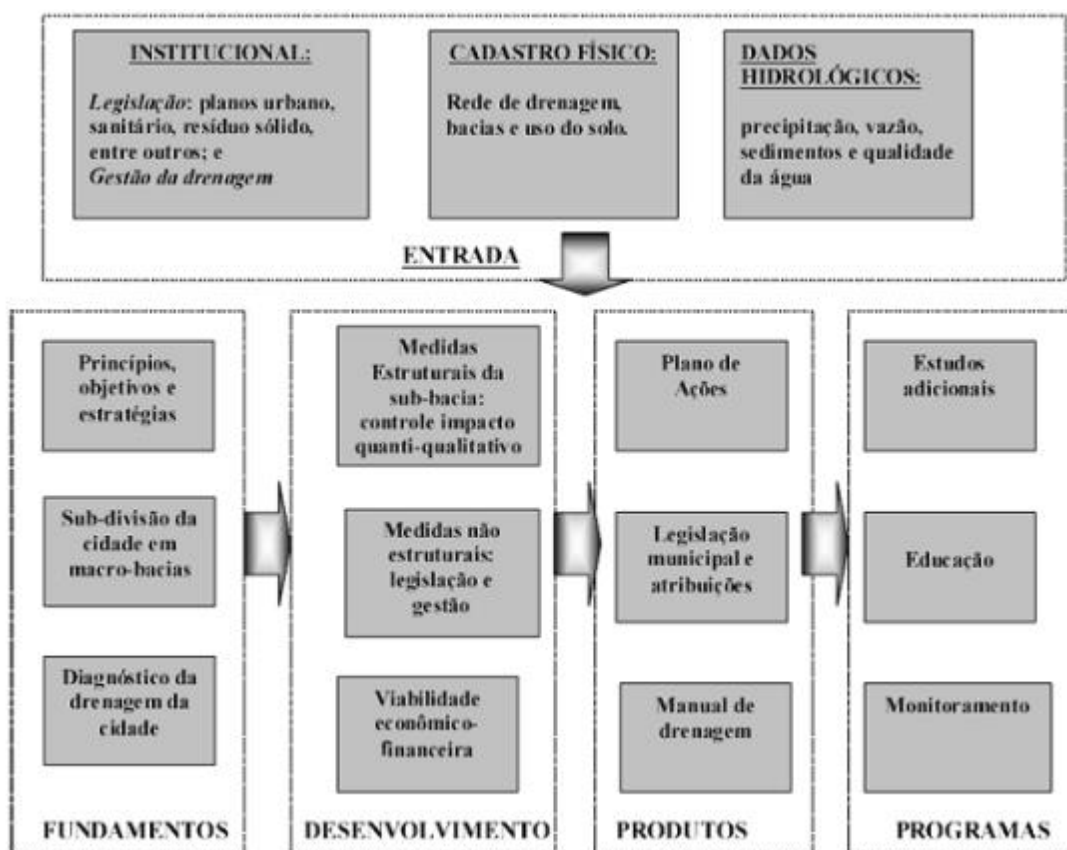


Figura 151: Estrutura do Plano Diretor de Drenagem. Fonte: Tucci, C. 2003.

---

*i* - Cadastro da rede pluvial, bacias hidrográficas, uso e tipo de solo das bacias, entre outros dados físicos;

*ii* - planos: Plano de Desenvolvimento urbano da cidade, Plano de Saneamento ou esgotamento sanitário, Plano de Controle dos Resíduos Sólidos e Plano Viário. São Planos que apresentam interface importante com a Drenagem Urbana. Quando os planos de Água e Saneamento e Resíduos sólidos são desenvolvidos de forma integradas as interfaces entre estes elementos devem ser destacadas;

*iii* - aspectos Institucionais: Legislação municipal relacionada com o Plano Diretor Urbano e meio ambiente; Legislação estadual de recursos hídricos e Legislação federal; Gestão da drenagem dentro do município;

*iv* - dados hidrológicos: precipitação, vazão, sedimentos e qualidade da água do sistema de drenagem.

O ideal é que este conjunto de informações esteja informatizado através de um SIG (Sistema Geográfico de Informações) e banco de dados.

**Fundamentos:** são elementos definidores do Plano, como os princípios, objetivos, estratégias, cenários e riscos; sub-divisão da cidade em sub-bacias e sua compatibilização com o sistema de administração da mesma para a gestão da drenagem; e um diagnóstico do conjunto da drenagem urbana da cidade e suas interfaces.

**Princípios:** Alguns dos princípios são:

*i* - O escoamento durante os eventos chuvosos não pode ser ampliado pela ocupação da bacia, tanto num simples loteamento, como nas obras de macrodrenagem existentes no ambiente urbano. O princípio é de cada usuário urbano não deve ampliar a cheia natural;

*ii* - plano de controle da drenagem urbana deve contemplar as bacias hidrográficas sobre as quais a urbanização se desenvolve. As medidas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra, ou seja, os impactos de quaisquer medidas não devem ser transferidos. Caso isso ocorra, devem-se prever medidas mitigadoras.

---

*iii* – valorização dos mecanismos naturais de escoamento na bacia hidrográfica, preservando, quando possível os canais naturais;

**Objetivos:** O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem o objetivo de criar os mecanismos de gestão da infra-estrutura urbana relacionado com o escoamento das águas pluviais e dos rios na área urbana da cidade. Este planejamento visa evitar perdas econômicas, melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem como meta buscar: planejar a distribuição da água no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana compatibilizando esse desenvolvimento e a infra-estrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais; controlar a ocupação de áreas de risco de inundação através de restrições nas áreas de alto risco; convivência com as enchentes nas áreas de baixo risco.

**Cenários de desenvolvimento:** geralmente os cenários variam em função dos seguintes componentes: (a) condições atuais; (b) Plano Diretor Urbano (PDDU); (c) tendencial; (d) máximo. O atual permite identificar a situação existente de ocupação. Caso forem obedecidas as medidas não-estruturais, passaria a ser o cenário de projeto. O PDDU Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano em vigor na cidade estabelece diferentes condicionantes de ocupação urbana para a cidade. Admitindo-se que será obedecido este seria o cenário máximo. Neste caso as medidas não estruturais teriam efeito mínimo sobre os futuros desenvolvimentos. O tendencial identifica o cenário urbano para o horizonte de projeto com base nas tendências existentes. Nos cenários anteriores não é definido o horizonte de projeto (a data para o qual o Plano foi realizado). A ocupação máxima: envolve a ocupação máxima de acordo com o que vem sendo observado em diferentes partes da cidade que se encontram neste estágio. Este cenário representa a situação que ocorrerá se o PDD não for obedecido e as medidas não-estruturais não forem implementadas.

**Risco de projeto:** as medidas estruturais são planejadas para controle dos impactos do cenário adotado nas diferentes bacias urbanas baseado num risco ou probabilidade relacionada com os eventos hidrológicos. A definição do risco envolve um compromisso entre segurança e custos das obras.

---

A escolha do risco está relacionada com: (a) avaliação econômica, ou seja, o risco que melhor atende a relação entre os benefícios do controle e o custo de implementá-lo; (b) definições de ordem de segurança; ou (c) sociais.

**Estratégias:** as estratégias do Plano estão relacionadas aos outros Planos ou infra-estruturas existentes na cidade. A seguir são apresentadas estratégias utilizadas no Plano Diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre relacionadas as medidas de controle e ao meio ambiente.

**Quanto ao Desenvolvimento do Plano:** O Plano Diretor de Drenagem urbana foi desenvolvido segundo duas estratégias básicas: Para as áreas não- ocupadas: desenvolvimento de medidas não estruturais relacionadas com a regulamentação da drenagem urbana e ocupação dos espaços de riscos visando conter os impactos de futuros desenvolvimentos. Estas medidas buscam transferir o ônus do controle das alterações hidrológicas devido a urbanização para quem efetivamente produz as alterações; Para as áreas que estão ocupadas o Plano desenvolveu estudos específicos por macro bacias urbanas visando planejar as medidas necessárias para o controle dos impactos dentro destas bacias, sem que as mesmas transfiram para jusante os impactos já existentes. Neste planejamento foi priorizado o uso de armazenamento temporário através de detenções.

**Quanto ao cenário e riscos do Plano de Bacia:** No estudo do plano de medidas de controle em cada bacia é necessário definir o cenário e o risco das precipitações de planejamento.

O cenário escolhido para planejamento foi o PDDU (considerando as alterações já existentes na bacia) com medidas estruturais devido ao seguinte: (a) O planejamento para o cenário atual com as medidas não estruturais pressupõe que as mesmas passam a funcionar na data em que foram realizados os levantamentos da bacia. O que não é verdade, já que haverá um tempo entre a finalização destes estudos e a aprovação da regulamentação; (b) O cenário escolhido é o patamar superior de intervenções, pois pressupõe que as medidas de regulamentação poderão demorar a serem adotadas; (c) quando a regulamentação proposta for aprovada, as dimensões das alternativas serão revistas a nível de projeto; (d) a folga potencial neste caso, pode ser utilizada para o controle ambiental.

**Quanto ao controle ambiental:** com relação ao controle ambiental, caracterizado pela qualidade da água do escoamento pluvial, material sólido transportado pela

---

drenagem e a contaminação da água subterrânea, as estratégias foram as seguintes: Para as áreas onde não existe rede de esgoto cloacal ou existe grande quantidade de ligações de efluentes cloacais na rede pluvial, as medidas de controle priorizaram o controle quantitativo. Este tipo de medida utiliza a detenção apenas para o volume excedente da capacidade de drenagem atual, evitando que o escoamento em estiagem e o volume da primeira parte do hidrograma contamine as detenções. Estas áreas de armazenamento são mantidas a seco durante o ano e somente nos eventos com tempo de retorno acima de 2 anos são utilizadas. O Plano previu que após a rede cloacal estiver implementada é possível modificar a distribuição da vazão junto as detenções, retendo o início do escoamento superficial, que transporta a maior carga poluente. Desta forma a detenção contribui para redução da carga para jusante do sistema de drenagem.

Para o controle da contaminação dos aquíferos e o controle de material sólido deverão ser criados programas de médio prazo visando a redução desta contaminação através de medidas distribuídas pela cidade.

**Desenvolvimento:** o Planejamento das medidas se baseia no seguinte:

Medidas Não estruturais: através da legislação ou da regulamentação da legislação existente deve-se buscar introduzir os princípios estabelecidos para o Plano. Estes elementos legais são estabelecidos para os futuros desenvolvimentos na cidade. Os desenvolvimentos podem ser:

*i* - Densificação: que representa a construção em lotes ou áreas anteriormente parceladas na cidade. Neste caso, os impactos das áreas públicas já ocorreram e controle passa a ser sobre a ocupação dos lotes;

*ii* - parcelamentos ou loteamentos: quando são propostos novos parcelamentos do solo urbano para construção de residências, áreas comerciais e industriais. Dentro do contexto deste desenvolvimento as principais medidas não estruturais são:

*i* - Limite da vazão da saída do novo empreendimento. Para o caso de lotes, deve-se estabelecer um tamanho mínimo para esta obediência ou deixar para a Prefeitura a avaliação para lotes menores (por exemplo, 600 m<sup>2</sup>) e para habitação unifamiliar;

---

*ii* - estabelecer padrões de volume para sistema de detenção para empreendimentos de áreas menores (por exemplo, < 100 ha). Este tipo de regulação permite facilitar a implementação das medidas.

*iii* - definição clara da faixa de domínio das áreas urbanas;

*iv* - para as áreas ribeirinhas o uso do solo é definido com base em faixas de riscos definidos.

**Medidas Estruturais:** em cada sub-bacia urbana são determinados os locais onde a drenagem não tem capacidade de escoamento e produz inundações para o cenário e risco escolhido. O Plano deve apresentar solução para evitar que eventos deste tipo ocorram. As etapas usuais são as seguintes: (a) avaliação da capacidade de drenagem existente; (b) a identificação dos locais críticos, onde ocorrem inundações para o cenário e riscos definidos; (c) o estudo de alternativas para controle destas inundações; (d) avaliação econômica; (e) avaliação ambiental. Para as áreas ribeirinhas não protegidas atualmente poderá ser estabelecido o zoneamento de áreas de inundação, definindo-se zonas de alto e baixo risco de ocupação, e critérios de construção no código de obras da cidade.

**Avaliação econômica:** possui dois componentes neste Plano: (a) avaliação econômica das alternativas das medidas estruturais. Neste caso, é avaliado o custo das obras e seus benefícios; (b) mecanismos de financiamento das obras e da manutenção da rede de drenagem.

A distribuição dos custos do controle de inundações devem ser definidos de acordo com o tipo de inundação: (a) Para as áreas ribeirinhas, a principal causa dos impactos se deve a ocupação da população em áreas de riscos. Neste caso, o beneficiário e o agente causador são os mesmos e o rateio dos custos deve ser realizado entre os beneficiários; (b) para inundação drenagem urbana os beneficiários são os que sofrem a inundação e se encontram nos trechos de jusante. No entanto, os agentes causadores encontram-se em toda a bacia a montante da sub-bacia. Portanto, o rateio de custos deve ser distribuído pelos proprietários da bacia, de acordo com a sua área impermeável. Na drenagem urbana os custos são devido a: implementação de obras de macrodrenagem e outras medidas estruturais para controle dos impactos existentes na cidade. Estes custos estão distribuídos pelas bacias hidrográficas, através do Plano de cada bacia. Além disso, este custo



---

ocorre quando da sua implementação; Custos de operação do sistema de drenagem existente da rede de pluvial, que envolve a limpeza, manutenção dos condutos e solução de problemas localizados. Este custo deve ser distribuído pelos usuários da rede de drenagem.

O princípio básico do financiamento das ações da drenagem urbana são o de distribuir os custos de acordo com as áreas impermeáveis não controladas da propriedade. A distribuição dos custos da implantação da drenagem propostos neste Plano são baseados no seguinte:

**Obras de Controle:** para as obras de controle planejadas em cada bacia, os custos de sua implantação devem ser distribuídos dentro de cada bacia planejada de acordo com a área impermeável de cada propriedade a partir de um valor total cobrado pelo período estimado de implantação da mesma ou seu financiamento. A população das bacias onde a impermeabilização é maior e, portanto, com condições mais críticas de drenagem deverá pagar quantias maiores.

**Operação e Manutenção:** o custo referente a operação e manutenção da rede de drenagem urbana. Este custo pode ser cobrado através de: (a) como parte do orçamento geral do município, sem uma cobrança específica dos usuários; (b) através de uma taxa fixa para cada propriedade, sem distinção de área impermeável; (c) baseada na área impermeável de cada propriedade. Esta última alternativa é a mais justa sobre vários aspectos, a medida que quem mais utiliza o sistema deve pagar proporcionalmente ao volume que gera de escoamento.

**Produtos:** Os produtos do Plano são os seguintes: Legislação e/ou Regulamentação que compõem as medidas não-estruturais; Proposta de gestão da drenagem urbana dentro da estrutura municipal de administração; Mecanismo financeiro e econômico para viabilizar as diferentes medidas; Plano de controle das bacias hidrográficas urbanas: os estudos necessários de controle estrutural de cada sub bacia da cidade; O Plano de Ações é o conjunto de medidas escalonadas no tempo de acordo com a viabilidade financeira; Manual de Drenagem: o manual de drenagem deve dar bases dos Planos e todos os elementos e necessários ao preparo dos projetos na cidade.

---

**Programas:** os programas são os estudos complementares de médio e longo prazo que são recomendados no Plano visando melhorar as deficiências encontradas na elaboração do Plano desenvolvido.

Alguns dos programas propostos nos Planos de Porto Alegre e Curitiba foram:

**Monitoramento:** os programas de monitoramento previstos foram: Monitoramento de bacias representativas da cidade; Monitoramento de áreas impermeáveis; Monitoramento de resíduos sólidos na drenagem; Revisão do Cadastro do sistema de drenagem;

**Estudos complementares:** os estudos identificados foram os seguintes: Avaliação econômica dos riscos; Revisão dos parâmetros hidrológicos; Metodologia para estimativa da qualidade da água pluvial; Dispositivos para retenção do material sólido nas detenções; Verificação das condições de projeto dos dispositivos de controle da fonte;

**Manutenção:** Devido ao uso de dispositivos de controle distribuídos pela cidade o programa de manutenção deverá ser eficiente para manter as condições de controle ao longo do tempo.

**Educação:** a educação envolve os seguintes programas: Atualização dos engenheiros de drenagem urbana; Arquitetos e engenheiros que projetam obras na cidade; Gestores urbanos e Educação a população.

WILDE, C. G. J. no seu trabalho “PROJETO DE SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA UMA METODOLOGIA COM PARTICIPAÇÃO SOCIAL” propões um esquema para o desenvolvimento de sistemas de drenagens, apresentado na Figura 152.

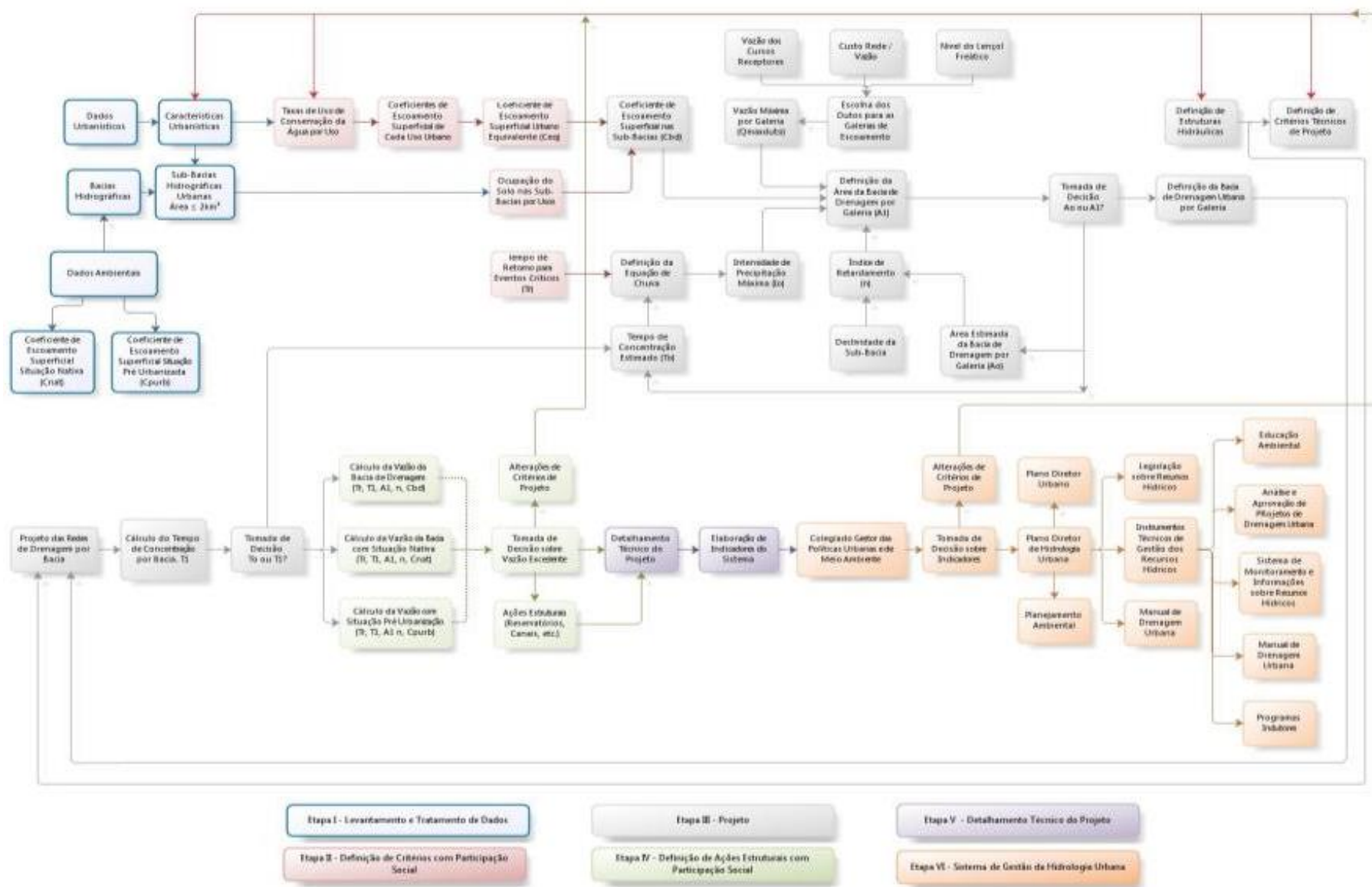


Figura 152: Esquema para o desenvolvimento de sistemas de drenagem. Fonte: Adaptado de Júnior, 2003.

---

#### 5.5.4 Órgão Municipal Responsável pela Drenagem e Manejo das Águas Urbanas

---

O órgão da PMI responsável pela drenagem e manejo das águas urbanas é a Secretaria Municipal de Infraestrutura - SEINFRA, situada na Rua Jorge Lacerda, n.º 769 e as Secretarias Municipais de Desenvolvimento Regional Sul e Norte. Importante lembrar que a SEINFRA e as SDRs são os órgãos executores das obras necessárias ao manejo das águas urbanas e que o planejamento é praticamente inexistente. Na maioria das vezes os projetos de drenagem das vias que estão sendo pavimentadas são elaborados pelo Departamento de Elaboração de Projetos da SEINFRA e executados por empresas terceirizadas.

#### 5.5.5 Sistemas de Drenagem em Imbituba

---

Diferente do cenário apresentado no diagnóstico do ano de 2010, do Plano de Saneamento Básico Participativo, atualmente a Prefeitura Municipal de Imbituba conta com estudos e projetos já concluídos de macrodrenagem relacionados à importantes bairros da área urbana, onde os problemas decorrentes de alagamentos são frequentes.

Em Imbituba, a exemplo de outros municípios catarinense, bem como em todo o país, é comum a ocorrência de inundações urbanas com prejuízos materiais assim como danos ao meio ambiente. Tais alagamentos provêm da forma de ocupação do solo no meio urbano, do sistema de drenagem concebido de forma inconsistente ou mesmo por sua capacidade esgotada motivada pelo crescimento urbano.

Dentre os problemas gerados nos centros urbanos, a exemplo de Imbituba, encontra-se o sistema de drenagem urbana de algumas ruas em avançado processo de deterioração. Entre tais problemas cita-se tubulações sub-dimensionadas para atual demanda, presença de resíduos sólidos nas caixas coletoras (figura 153), excesso de sedimentos no sistema de drenagem (figura 154), caixas coletoras entupidas, sem abertura para entrada de água ou mesmo fechada pelos moradores (figura 155), espaçamento excessivo entre caixas coletoras e até a precariedade das sarjetas responsáveis pela condução das águas até as caixas coletoras (figura 156)

---

são algumas das inúmeras patologias encontradas por toda a malha de drenagem do Município de Imbituba.



**Figura 153:** Presença de resíduo Sólido (Rua João de Carvalho).



**Figura 154:** Caixa coletora sem abertura para entrada de água



**Figura 155:** Presença de sedimentos no sistema de drenagem (sarjeta) - Rua Itamar Luiz da Costa



**Figura 156:** Rua sem sarjeta e com uma caixa coletora completamente fechada

Grande parte do município caracteriza-se por uma topografia plana impondo às ruas e tubulações de micro drenagem declividades baixas, dificultando implantação de sistemas de drenagem com diâmetros menores. O solo é caracterizado por areia em abundancia (figura 157), fator que contribui para a

---

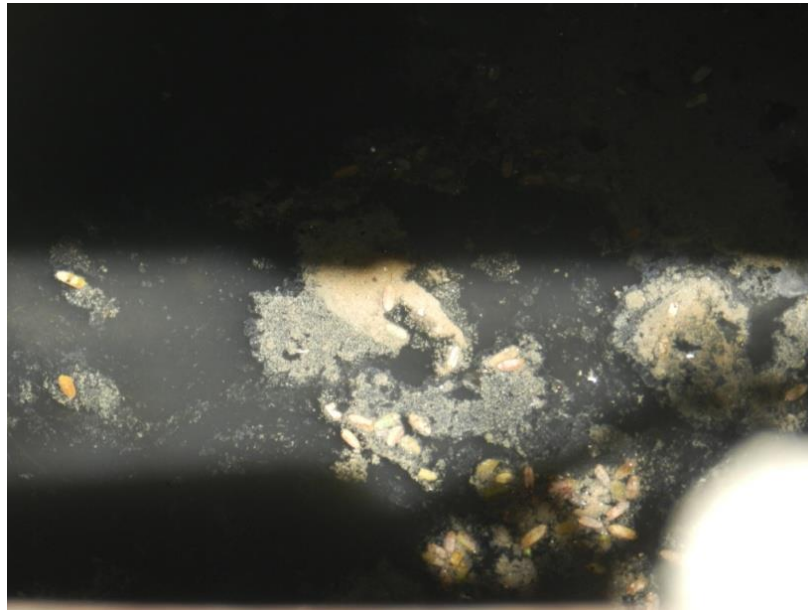
redução do escoamento superficial, mas que interfere negativamente no sistema de drenagem, proporcionando assoreamento de caixas coletoras, galerias e córregos.



**Figura 157:** Terreno arenoso.

O sistema de micro drenagem é constituído por caixas coletoras em sua maioria de guia, sarjetas com meio-fio baixo, ruas pavimentadas com asfalto, lajotas e paralelepípedos e galerias de concreto variando entre os diâmetros de 400 mm e 800 mm.

A presença de esgotos sanitários é constante em todas as caixas coletoras dos bairros do município (figura 158), fator que tem feito destes dispositivos uma espécie de mini fossas sépticas, fato que leva alguns moradores a lacrar a entrada das caixas coletoras como forma de liminar o mau cheiro.



**Figura 158:** Presença de esgoto sanitário nas caixas coletoras

Comparados a situação de ocupação e uso do solo da década passada, a evolução de impermeabilização do solo pela antropização não se apresenta como fator primordial para a sobrecarga do sistema de micro drenagem.

Justifica-se esta afirmativa em função do altíssimo grau de permeabilidade do solo, o qual ainda apresenta vastas áreas sem construções facilitando a infiltração das águas precipitadas.

Quanto à macro drenagem, na comparação com o sistema natural anterior à antropização, apresenta considerável alteração da função original da drenagem natural destes canais, limitando suas capacidades de descarga em função da canalização que faz com que deixe de receber as contribuições superficiais.

Torna-se importante observar que em pontos de alagamentos frequentes nos bairros Nova Brasília, Campestre e ainda no Bairro de Itapirubá não há uma correlação com transbordamento de canais de drenagem naturais, as inundações são bruscas provocadas pelos problemas com a micro drenagem, entre estes se cita galerias sub dimensionadas, caixas coletoras fechadas, presença de resíduos sólidos e sedimentação do sistema de micro drenagem.

Ainda caracterizando estes bairros quanto ao sistema de micro drenagem há uma grande deficiência em elementos para captação e escoamento das águas



---

pluviais. No Bairro Nova Brasília, a Rua Itamar Luiz da Costa possui a função de coleta de grande parte do bairro, funcionando como drenagem principal. Com a evolução da ocupação antrópica, o sistema de drenagem desta Rua que também é um trecho da Rodovia Estadual SC 437, a qual faz a ligação com o município de Imaruí, tornou-se sub dimensionada, além de apresentar estrangulamento de seção transversal.

É exatamente na praça da Igreja que ocorrem os alagamentos (figuras 159, 160 e 161), motivado também pelas baixas altitudes em relação aos demais pontos circunvizinhos formando uma "bacia". O acúmulo neste local ocorre, também devido às condições de coleta das águas a jusante da praça, onde encontra-se caixas coletoras que não captam água parcial ou totalmente.



**Figura 159:** Alagamento na Praça da Igreja -1



**Figura 160:** Alagamento na Praça da Igreja – 2



**Figura 161:** Alagamento na Praça da Igreja.

No bairro de Itapirubá apresenta problemas semelhantes, agravados ainda quando os eventos chuvosos coincidem com marés altas, a figura 162 apresenta ponto de inundação na Praia de Itapirubá Norte nas chuvas do primeiro semestre de 2009.



**Figura 162:** Alagamento na Praia de Itapirubá Norte

No caso da figura abaixo da Rua Paulo Roberto Martins, há um efeito de acúmulo das águas que não são captadas pelas caixas anteriores, assim as

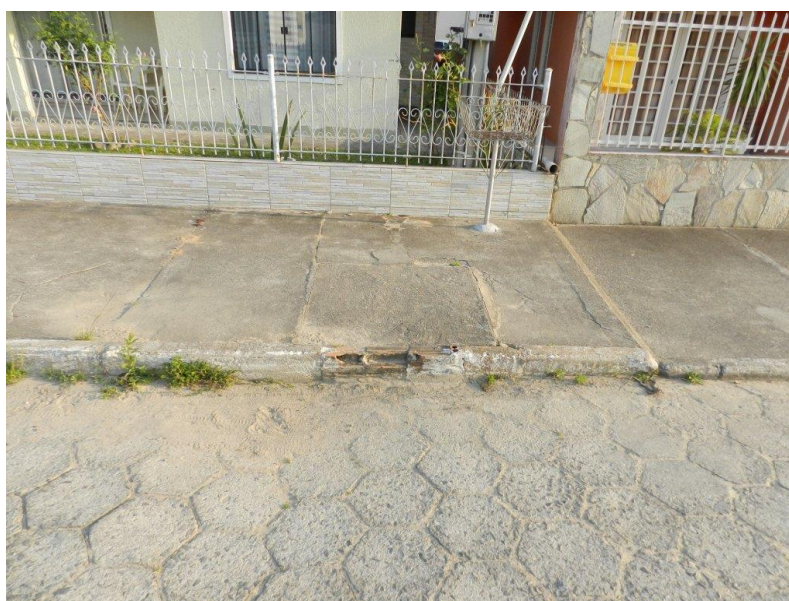
---

posteriores mesmo em condições normais não possuem capacidade para absorver toda a demanda, ocasionando alagamentos nos pontos mais baixos e que dependem das caixas para drenagem pontual.

As figuras de 163 a 170, demonstram a situação precária do sistema de coleta das águas pluviais. Na situação atual das caixas coletoras, mesmo que as galerias tivessem capacidade de descarga para atender a demanda de vazão, grande parte das águas não seria conduzidas a elas.



**Figura 163:** Caixa coletora na Rua Santa Catarina.



**Figura 164:** Caixa coletora na Rua São José.



**Figura 165:** Caixa coletora na Rua Florestal.



**Figura 166:** Caixa coletora na Rua Itamar Luiz da Costa.



**Figura 167:** Caixa coletora na Rua São Pedro.



**Figura 168:** Caixa coletora na Rua Itamar Luiz da Costa.



**Figura 169:** Caixa coletora na Rua Itamar Luiz da Costa.



**Figura 170:** Caixa coletora na Rua Benito Ruiz.

Quanto as galerias, estas apresentam duas características, oriunda da forma do sistema de drenagem implantado e que causam redução na capacidade de descarga das galerias. Tais características que são a baixa declividade e a passagem das por dentro das caixas coletoras (figura 171). As caixas coletoras funcionam também como caixas de passagens, e como não apresentam dimensões para este fim, aliada a baixa declividade, estes dispositivos provocam redução da capacidade de descarga das galerias



**Figura 171:** Passagem das galerias por dentro das caixa coletoras na Rua Itamar Luiz da Costa

Os pontos de descarga do sistema de micro drenagem, ou seja, a descarga das águas coletadas no sistema de macro drenagem (canais naturais, lagos, etc) são muito distantes. Estas longas distâncias somadas a baixa declividade, a passagem por dentro das caixas coletoras e a rugosidade das tubulações de concreto determinam que as tubulações sejam de diâmetros muito maiores daquelas já instaladas.

Os sistemas de drenagem são dimensionados sem levar em consideração a presença de resíduos sólidos e outros materiais que possam causar perda de capacidade de descarga, ou seja, a vazão está relacionada diretamente à velocidade e a seção transversal ( $Q=V.A$ ). Se considerarmos que a vazão de cálculo é constante assim como a área referente aos diâmetros das tubulações, a velocidade calculada depende diretamente da manutenção da área livre das seções transversais. Desta forma, a presença de corpos estranhos não considerados nos dimensionamentos provocam redução da velocidade, reduzindo sistematicamente a vazão ou capacidade de descarga.

Neste contexto, o sistema de drenagem de Imbituba apresenta três elementos que provocam este efeito de retardo ou redução de velocidades que são: resíduos sólidos, esgoto sanitário residencial e sedimentos, este último em abundancia devido às características

---

Podendo-se tratar como sendo um dos maiores problemas no sistema de drenagem verificado neste estudo, encontra-se situações com sedimentos mais agravantes, que é caixas coletoras em ruas que não possuem pavimentação, onde a grande quantidade de areia presente, passa para as tubulações via caixas coletoras.



**Figura 172:** Presença de sedimento (areia) na Rua Jeremias José Martins.

De maneira geral, conclui-se que a forma ocupação dos bairros atualmente mais afetados com problemas de alagamentos como Itapirubá, Nova Brasília e Campestre, principalmente a implantação do sistema viário e sistema drenagem urbana, causa forte impacto ao sistema de drenagem, com a canalização de drenagem natural, exposição do solo (areia), sub dimensionamentos de tubulações e despejos de esgotos sanitários.

Ao juntarem-se os problemas de alterações tanto nas características hidrológicas como nas hidráulicas, com aos problemas de caráter físico da drenagem urbana, tem-se como resultados inundações das vias públicas com invasão das residências.

A falta de estruturas de drenagem construídas adequadamente às características físico-morfológica, pela falta de manutenção e em algumas ruas falta até mesmo de caixas coletoras, também são responsáveis por estas inundações, as quais são provocadas por chuvas de alta intensidade e baixa duração.



---

Alguns fatores encontrados no diagnóstico do sistema de drenagem urbana, que contribuem para a dificuldade de transportes destas tubulações até seu destino final, entre eles destaca-se:

O escoamento nas galerias é descontinuado pela presença das caixas coletoras, que acabam funcionando como caixas de passagens, no entanto, subdimensionadas, criando assim obstáculos para o escoamento livre. A figura 173 demonstra este formato, com a passagem da galeria, na rua João de Carvalho, por uma caixa coletora e somado a descarga de da caixa coletora no lado oposto à rua, resultando no encontro de três galerias numa única caixa coletora.



**Figura 173:** Encontro de três tubulações na caixa coletora

As declividades são extremamente baixas com valores chegando a 0,19%, somadas as grandes distâncias para o destino final e ao coeficiente de rugosidade do concreto, apresentam dificuldades de descarga, facilitando os alagamentos apresentados anteriormente;

Os destinos finais, ou seja, os pontos de descarga na hidrografia local (canal natural) são longas distâncias. Como exemplo a descarga das águas transportadas via Rua Itamar Luiz da Costa, deságua por uma tubulação de concreto de 800 mm de diâmetro e mais de 1.000 metros de rede, em um córrego que necessita de um trabalho de desassoreamento (figura 164).



**Figura 174:** Descarga da Rua Itamar Luiz da Costa

É importante ressaltar que a malha hidrográfica da área estudada é de baixa densidade, dificultando a retirada das águas pluviais, principalmente aquelas oriundas das precipitações de alta intensidade e baixa duração, responsáveis pelas inundações urbanas bruscas.

---

---

## 6. PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO PARTICIPATIVO

### 6.1 Princípios

O Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba – SC (PSBPI) é um dos instrumentos da Política de Saneamento Básico do município. Essa Política deve definir as funções de gestão dos serviços públicos de saneamento e estabelecer a garantia do atendimento essencial à saúde pública, os direitos e deveres dos usuários, o controle social, sistemas de informação, entre outros. Dessa forma, os titulares dos serviços públicos de saneamento que não dispuserem dessa Política instituída, deverão formulá-la, concomitantemente, à elaboração e implementação do PMSB.

É importante destacar que o artigo 26 do decreto nº 7.217/2010 dispõe que a partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

A Lei nº 11.445/2007 em seu Capítulo IV – DO PLANEJAMENTO, art. 19 §4 – “Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.”

### 6.2 Objetivos

São Objetivos do Plano de Saneamento Básico e suas revisões periódicas:

*i* - Formular diagnóstico da situação de Imbituba com base em sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;

---

*ii* - definir os objetivos e metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;

*iii* - definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;

*iv* - fixar metas físicas e financeiras baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;

*v* - definir os programas, projetos e ações e os investimentos correspondentes e sua inserção no PPA e no orçamento municipal; os instrumentos e canais da participação e controle social, os mecanismos de monitoramento e avaliação do Plano e as ações para emergências e contingências;

*vi* - estabelecer estratégias e ações para promover a saúde ambiental, salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental nos aspectos relacionados ao saneamento básico;

*vii* - estabelecer condições técnicas e institucionais para a garantia da qualidade e segurança da água para consumo humano e os instrumentos para a informação da qualidade da água à população;

*viii* - definir requisitos e ações para promover a redução na geração de resíduos sólidos, estabelecendo práticas de reutilização e soluções de reciclagem. Deve-se, ainda, definir ações para promover a coleta seletiva e a inclusão social e econômica de catadores de materiais recicláveis; e,

*ix* - definir as ações para o manejo sustentável das águas pluviais urbanas conforme as normas de ocupação do solo incluindo: a minimização de áreas impermeáveis; o controle do desmatamento e dos processos de erosão e assoreamento; a criação de alternativas de infiltração das águas no solo; a recomposição da vegetação ciliar de rios urbanos; e a captação de águas de chuva para retenção e/ou reaproveitamento. Prever, conforme as necessidades locais, a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos.

---

x - definir instrumentos e soluções sustentáveis para a gestão e a prestação dos serviços de saneamento básico junto à população de áreas rurais e comunidades tradicionais;

xi - fixar as diretrizes para a elaboração dos estudos e a consolidação e compatibilização dos planos específicos relativos aos 4 (quatro) componentes do saneamento básico;

xii - estabelecer diretrizes e ações em parceria com as áreas de recursos hídricos, meio ambiente e habitação, para preservação e recuperação do meio ambiente, em particular do ambiente urbano, dos recursos hídricos e do solo;

xiii - estabelecer o acompanhamento da situação hidrológica e definir mecanismos que visem minimizar os riscos associados às situações de seca, cheia, deslizamento e/ou acidente que possam vir a causar riscos à população, poluição ou contaminação dos recursos hídricos e do ambiente; e,

xiv - definir as ações para a elaboração do Plano Integrado de Resíduos da Construção Civil e do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

## **6.3 Metodologia**

### **6.3.1 Equipe Responsável pela Elaboração do PMSB**

DECRETO PMI Nº 115, de 21 de julho de 2010.

Dispõe sobre a nomeação dos membros da Equipe de Supervisão da elaboração do PSBPI - Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba

O PREFEITO MUNICIPAL DE IMBITUBA, no uso de suas atribuições legais, e em atendimento ao artigo 225 da Constituição Federal e as Leis Federais n.º 6.938/81, 11.445/2007, Lei Estadual n.º 13.517/2005 e Lei Municipal n.º 2.383/2003,

DECRETA:

---

Art. 1º Ficam nomeados, por 08 (oito) meses, a partir desta data, os seguintes membros para compor a Equipe de Supervisão da elaboração do PSBPI - Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba:

I) Representantes do Poder Público:

- a) Ramiris Ferreira;
- b) Eduardo Nunes;
- c) Alexandro Pamato;
- d) Cleber de melo;
- e) Evaldo de Souza;
- f) Diego Huorlin Leopoldo;
- g) Juliana da Silva Ignácio;
- h) Léa de Oliveira Lopes;
- i) Bruna Fortunato Nunes;
- j) Fernando Ranieri Brum.

II) Representantes da Sociedade Civil:

- a) Aline Freitas Amorim;
- b) Hilário de Oliveira Camargo;
- c) Ney Araújo Santos;
- d) Maria Aparecida Ferreira.

Parágrafo único. O trabalho dos membros da Equipe de Supervisão da elaboração do PSBPI - Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba, será considerado serviço relevante e não remunerado.

Art. 2º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário.

Imbituba, 21 de julho de 2010.

---

JOSÉ ROBERTO MARTINS

Prefeito Municipal

Registre-se e Publique-se.

Registrado e publicado, no Diário Oficial dos Municípios de Santa Catarina - DOM/SC.

DANIEL VINICIO ARANTES NETO

Secretário Municipal de Administração e Gestão Pública

<b>NOME</b>	<b>INSTITUIÇÃO</b>
<b>Ramiris Ferreira</b>	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Ambiental
<b>Eduardo Nunes</b>	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Ambiental
<b>Alexandro Pamato</b>	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Ambiental
<b>Cleber de Melo</b>	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Ambiental
<b>Evaldo de Souza</b>	Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca
<b>Diego Huorlin Leopoldo</b>	Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca
<b>Léa de Oliveira Lopes</b>	Secretaria de Saúde
<b>Bruna Fortunato Nunes</b>	Secretaria de Saúde
<b>Fernando Ranieri Brum</b>	Secretaria de Saúde
<b>Juliana da Silva Ignácio</b>	Sec. de Desenvolvimento Social, Trabalho e Habitação
<b>Aline Freitas Amorim</b>	CASAN
<b>Hilário de Oliveira Camargo</b>	Representante do Plano Diretor
<b>Ney Araújo Santos</b>	Rep.dos Funcionários de Serviços de Saneamento

<b>Maria Aparecida Ferreira</b>	Fórum Agenda 21 Ibiraguera
---------------------------------	----------------------------

**Tabela 97:** Lista dos componentes da equipe de supervisão

### 6.3.2 Equipe Responsável pela Revisão do PMSB

<b>NOME</b>	<b>INSTITUIÇÃO</b>
<b>Eduardo Nunes</b>	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Saneamento e Habitação
<b>Alexandro Pamato</b>	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Saneamento e Habitação
<b>Luciene Martins</b>	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Saneamento e Habitação
<b>Maria Martins</b>	Secretaria de Saúde
<b>Everaldo de Paula</b>	Secretaria de Saúde
<b>Juliana da Silva Ignácio</b>	Secretaria de Agricultura, Pesca e Infraestrutura
<b>Ricardo dos Santos</b>	Serrana Engenharia

### 6.4 Validação das Unidades de Análise e Planejamento

As unidades territoriais de análise e planejamento são regiões do município que servem como unidades de referência para a elaboração dos estudos e propostas das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico

Sua definição na 1ª versão do PMSB levou em consideração as unidades administrativas municipais, os limites territoriais do município e características físicas do sítio.



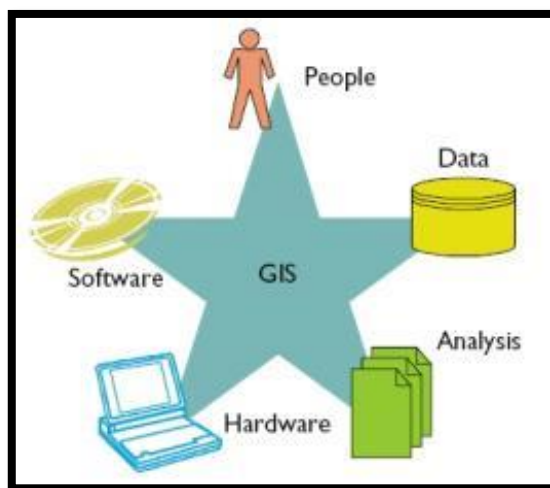
---

Estas áreas foram delimitadas e compatibilizadas com os limites das regiões administrativas, não havendo necessidade de atualizações.

O texto a seguir foi apresentado na versão anterior do PMSBI, sendo reproduzido as principais pressias a saber:

“Para a definição e posterior descrição e análise das unidades territoriais de análise e planejamento, utilizou-se um sistema de informação geográfica, a fim de melhor subsidiar o gerenciamento das informações, proporcionando um estudo mais apurado das unidades territoriais de análise favorecendo a eficácia do diagnóstico e prognóstico das condições sanitárias municipais.

Um sistema de informação geográfica é a combinação de um conjunto de pessoas qualificadas, dados espaciais e descritivos, métodos analíticos, software de computador e de hardware, tudo organizado para automatizar, gerenciar e produzir informação através da representação geográfica. Tem por finalidade proporcionar uma estrutura de apoio às decisões para a utilização inteligente dos recursos da terra e para gerenciar o ambiente antrópico (ZEILER, 1999).



**Figura 175:** Partes de um SIG – Michael Zeiler (1990).

Para a construção do banco de dados geográfico foram utilizados arquivos como: Cartas do Mapeamento Topográfico 1/50.000 do IBGE; Levantamento Cadastral da PMI; etc.

Após a montagem do banco de dados geográficos e análise dos produtos cartográficos, ficaram definidas as seguintes áreas como unidades territoriais de análise e planejamento do município de Imbituba:

REGIÃO NORTE	REGIÃO CENTRAL	REGIÃO SUL
Sambaqui	Centro	Campo da Aviação
Arroio	Sagrada Família	São Tomaz
Arroio do Rosa	Vila Nova	Guaiúba
Alto Arroio	Vila Santo Antônio	Roça Grande
Barra de Ibiraquera	Paes Leme	Boa Vista
Araçatuba	Village	Itapirubá
Penha	Vila Alvorada	
Ibiraquera	Vila Nova Alvorada	
Campo D'Una	Vila Esperança	
	Ribanceira	
	Nova Brasília	
	Mirim	
	Morro do Mirim	
	Porto da Vila	
	Campestre	

**Tabela 98:** Lista dos bairros de cada unidade de análise e planejamento.

Um dos parâmetros utilizados para a definição das três regiões de planejamento foi a divisão administrativa das áreas de atuação das Secretarias Municipais de Desenvolvimento Regional Norte - SDR/Norte, de Infraestrutura - SEINFRA na área central e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sul – SDR/Sul.

Para caracterizar as três regiões de planejamento é apresentado a seguir aspectos dos bairros segundo dados do SUS administrado pela Secretaria Municipal de Saúde - SMS. Importante indicar que a divisão das regiões de planejamento da SMS de Imbituba difere da proposta deste trabalho, o qual totaliza um número de 13 regiões. A Tabela 125 apresenta as 13 unidades de fonte de informação ao SUS e compatibilização do bairro com a região de planejamento aqui proposta.

Unidade	Local	Abrangência	Região de Planejamento Saneamento
001	Vila Alvorada	Vila Alvorada	Central
		Village	Central
		Vila Esperança	Central

		Ribanceira	Central
002	Alto Arroio	Alto Arroio	Norte
		Arroio	Norte
		Arroio do Rosa	Norte
		Barra da Ibiraguera	Norte
003	Nova Brasília	Nova Brasília	Central
004	Vila Nova Alvorada	Vila Nova Alvorada	Central
005	Paes Leme	Paes Leme	Central
006	Vila Santo Antônio	Vila Santo Antônio	Central
		Vila Nova	Central
		Porto da Vila	Central
007	Campo da Aviação	Campo da Aviação	Sul
		Sagrada Família	Central
008	Roça Grande	Roça Grande	Sul
		Boa Vista	Sul
		Itapirubá	Sul
009	Mirim	Mirim	Central
		Morro do Mirim	Central
		Campestre	Central
010	Araçatuba	Araçatuba	Norte
		Penha	Norte
		Ibiraguera	Norte
		Campo D'Una	Norte
011	Guaiúba	Guaiúba	Sul
		São Tomaz	Sul
012	Centro	Centro	Central
013	Limpa*	Limpa*	Central
		Sambaqui	Norte

**Tabela 99:** Unidades de Fonte de Informação ao SUS.

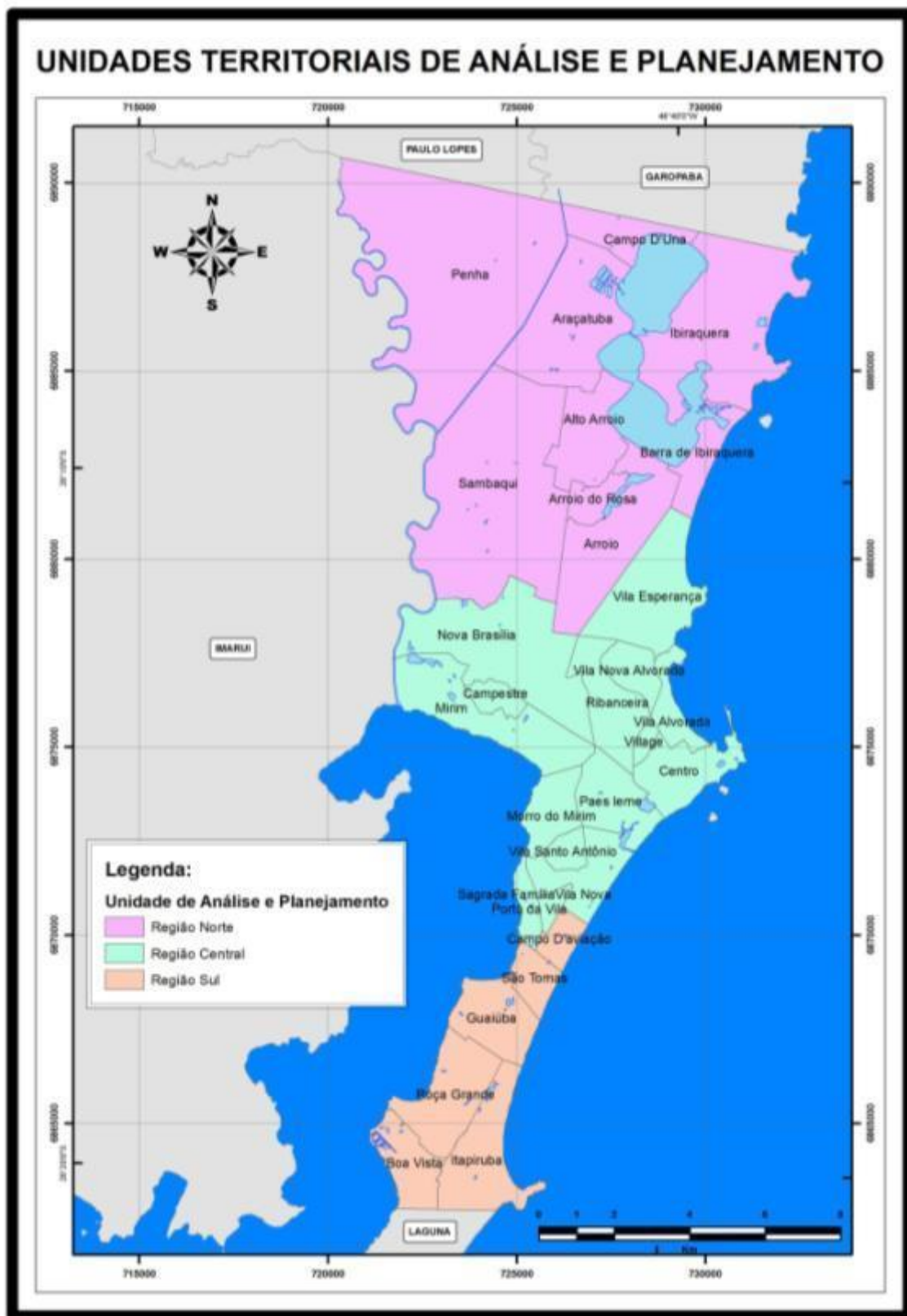


Figura 176: Mapa com a divisão dos bairros e sua respectiva região de análise e planejamento

## 6.4.1 Região Norte

### 5.4.1.1 Caracterização dos bairros

A unidade de planejamento Região Norte é composta pelos seguintes bairros: Sambaqui, Arroio, Arroio do Rosa, Alto Arroio, Barra de Ibiraguera, Araçatuba, Penha, Ibiraguera e Campo D'Una.

É nesta região que ocorre a questão das diferentes leis que definem os limites territoriais do município. Com a Lei 13.933/2007 grande parte do bairro do Campo D'Una passou a ser território do município de Garopaba e uma parte da Penha que pertencia ao município de Paulo Lopes passou a fazer parte de Imbituba. A Figura 177 ilustra as três leis pertinentes ao limite territorial. O município questiona judicialmente a aplicação da lei de 2007.



**Figura 177:** Leis do Limite Territorial ao Norte

Esta região contempla a REGIÃO IV – Ibiraguera e a REGIÃO V – Rururbana, regiões de planejamento do Plano Diretor.

Destacam-se na Região Norte a fragilidade ambiental do complexo lagunar de Ibiraguera, o qual recebe grande parte das águas de drenagens da região, das grandes áreas com plantações de arroz, do potencial turístico e da pesca.

---

## 6.4.2 Região Central

---

### 5.4.2.1 Caracterização dos bairros

---

*A unidade de planejamento Região Central é composta pelos seguintes bairros: Centro, Sagrada Família, Vila Nova, Vila Santo Antônio, Paes Leme, Village, Vila Alvorada, Vila Nova Alvorada, Vila Esperança, Ribanceira, Nova Brasília, Mirim, Morro do Mirim, Porto da Vila e Campestre.*

*Nesta região encontram-se as maiores concentrações de população, indústrias, comércios, centros de saúde, sede do executivo municipal, área portuária e praias muito frequentadas.*

*No bairro Centro está concentrada a sede do executivo municipal, do legislativo, a área portuária, rodoviária, praias, entre outros.*

*É nesta região que se encontra a SEINFRA, responsável por boa parte dos serviços de saneamento da região central.*

---

## 6.4.3 Região Sul

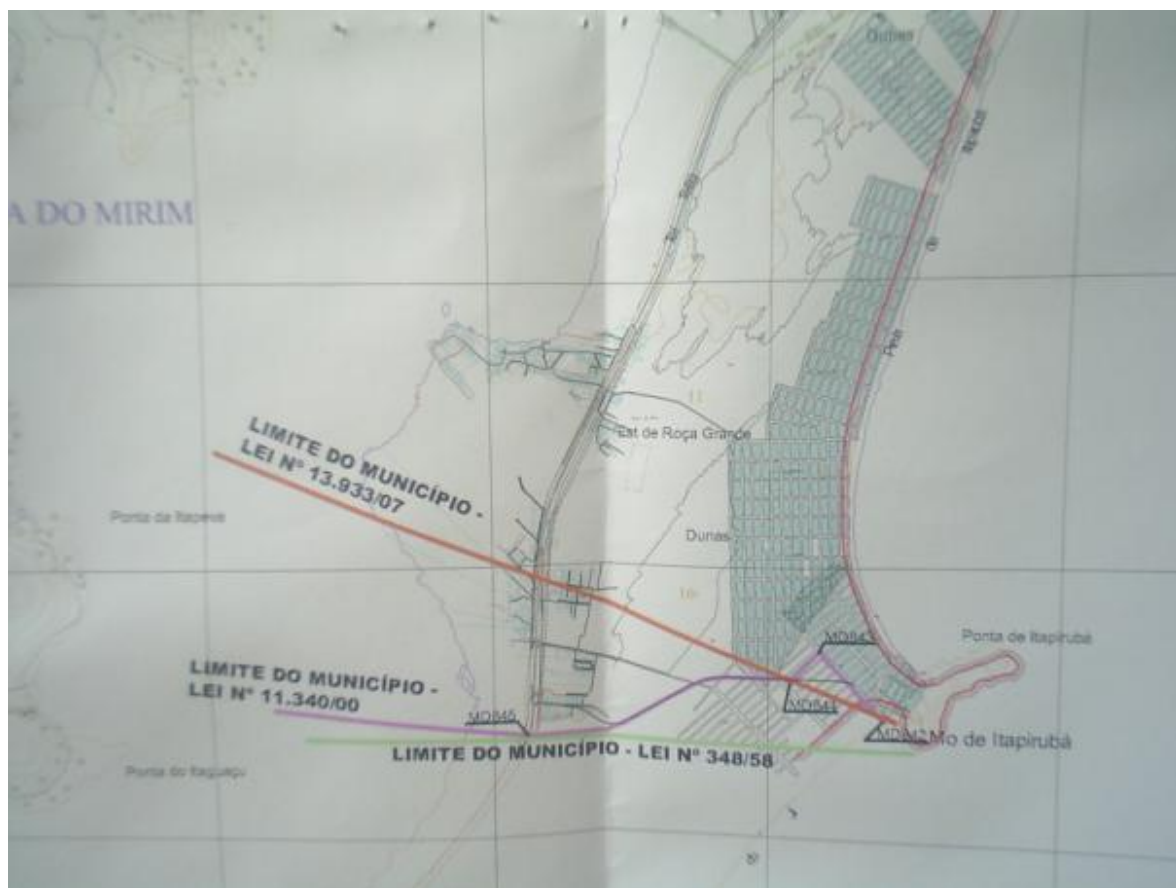
---

### 5.4.3.1 Caracterização dos bairros

---

*A unidade de planejamento Região Sul é composta pelos seguintes bairros: Campo da Aviação, São Tomaz, Guaíuba, Roça Grande, Boa Vista e Itapirubá.*

*Nesta região ocorre também a questão das diferentes leis que definem os limites territoriais do município. Com a Lei 13.933/2007 grande parte do bairro do Boa Vista e Itapirubá passaram a ser território do município de Laguna. No caso da Boa Vista, com a Lei 13.933/2007 a estrutura de captação, tratamento simples passou a estar localizadas no município de Laguna. A Figura 178 ilustra as três leis pertinentes ao limite territorial.*



**Figura 178:** Leis do Limite Territorial ao Sul.

*A geografia da região sul do município caracteriza-se como um estrito de terra entre o mar e a Lagoa do Mirim. Apresenta-se como uma alternativa de área de expansão ao setor imobiliário, principalmente em Itapirubá, Campo da Aviação e Guaiúba. Destacam-se também as atividades de turismo nas praias de Itapirubá, nas dunas e na Lagoa do Mirim, com grande potencial a cadeia produtiva da pesca.*

*Um ponto de destaque nesta região são os bairros de Roça Grande e Boa Vista que possui grande número de pessoas que se utilizam de abastecimento de água via poços rasos e que possuem renda financeira inferior em relação aos outros bairros do município.*

---

---

## 6.5 Participação Social

A participação social no âmbito das obras e/ou serviços de saneamento básico é essencial para buscar o máximo de sua eficiência, por garantir o equilíbrio saudável do ambiente, e assim, fomentar a qualidade de vida das pessoas atendidas.

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece o controle social como um de seus princípios fundamentais e o define como o “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”. A mesma lei define que deve ser assegurada a ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, reforçando a necessidade da realização de audiências ou consultas públicas.

O **Ministério das Cidades (2009)** salienta que a participação social é condição indispensável para concretização do Plano. É com a participação que a sociedade vai inserir as suas necessidades; estabelecer uma leitura concreta da realidade que se quer mudar; proporciona a canalização positiva dos conflitos de interesses, com predomínio dos interesses da maioria; reforça as forças favoráveis às mudanças pretendidas e a motivação da comunidade em acompanhar, fiscalizar e exigir sua concretização. Ainda destaca que o envolvimento da população deve ser voluntário e comprometido para reduzir os riscos de descontinuidade das ações, que tanto prejudicam o processo de planejamento no Brasil.

A estratégia desenvolvida para a construção do PSBPI procurou proporcionar a sociedade de Imituba a participação por meio de consultas públicas e audiências. Durante as consultas, os participantes após conhecer o diagnóstico do saneamento básico, tiveram a oportunidade de responder um questionário, “Diagnóstico Social Participativo – DSP”.

Foi realizada uma Audiência Pública de Apresentação Inicial dos Trabalhos e mais nove Consultas Públicas realizadas nas quatro micro bacias hidrográficas do município. O número de participantes foi de aproximadamente 230 pessoas de forma



---

direta, porém, alguns participaram como representantes de associações das comunidades.

Foram entregues pelos munícipes 25 DSP respondidos, representando o total de mais de 5.000 pessoas representadas, pois, entre os “DSP” entregues 4 são em nome de associações.

---

---

## 7. PROGNÓSTICO

### 7.1 Definição do Período de Projeto

A presente revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB contempla estudos para 35 anos, considerando como Ano 0, o de 2015 e Ano 1 o de 2016.

Assim os cenários temporais ficam definidos como:

- Imediatos – até 3 anos - (2016 a 2018);
- Curto prazo – entre 4 a 8 anos - (2019 a 2022);
- Médio prazo – entre 9 a 12 anos - (2023 a 2026);
- Longo prazo – entre 13 a 35 anos - (2027 a 2050).

### 7.2 Evolução Populacional

Com base em dados históricos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE foi avaliada a evolução populacional e a tendência de crescimento da cidade de Imbituba para o horizonte de projeto.

### 7.3 Evolução da População – Segundo o IBGE

Para obtenção dos dados-base populacionais do Município de Imbituba/SC, foram consultados os registros oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, estando os valores obtidos apresentados na tabela 88.

Ano	Pop. Urbana (hab)	Taxa Crescimento Anual (%)	Pop. Total (hab)	Taxa de Crescimento Anual (%)
1991	30.942	-	30.942	-
2000	35.700	1,709	35.700	1,709
2007	36.231	0,212	36.231	0,212
2010	40.170	3,53	40.170	3,53
2014	42.708	1,54	42.708	1,54

**Tabela 100:** Taxa de crescimento anual. Fonte: IBGE 2014.

## 7.4 Projeções Populacionais

### Método Previsão - Processo Geométrico:

Nesse processo admite-se que o município cresça conforme uma progressão geométrica, não considerando o decréscimo da população e admitindo um crescimento ilimitado.

As interações são feitas tendo como base os dados dos últimos censos e contagem.

Conhecendo-se dois dados de população,  $P_0$  e  $P_1$ , correspondentes respectivamente aos anos  $t_0$  e  $t_1$ , pode-se calcular o crescimento geométrico, no período conhecido ( $q$ ). A expressão geral do método geométrico será dada pela seguinte equação:

$$P = P_0 \cdot q^{(t-t_0)}$$

Onde:

$P$  = População do Ano  $t$ ;

$P_0$  = População do Ano  $t_0$ ;

$q$  = Taxa de Crescimento ao Ano (%);

$t$  = Ano Final;

$t_0$  = Ano Inicial.

Assim, realiza-se este procedimento através de uma planilha eletrônica para todos os anos, obtendo-se a população corresponde a cada ano.

---

Aplicação Imbituba:

Para a projeção populacional considerou-se os seguintes dados:

- População total e urbana (IBGE 2010): 40.170 hab.
- População total e urbana (IBGE 2014): 42.708 hab
- Taxa de crescimento (2010 a 2014):

$$(42.708/40.170)^{(1/4)} = 1,01543$$

ou 1,54 % ao ano

Para obter um quadro populacional para Imbituba, deve-se considerar o fluxo de turistas no verão, que se constitui no período de alta temporada e maior aporte de pessoas. Este aporte, conhecido como população flutuante, ocasiona um considerável e sazonal aumento populacional.

A principal fonte de dados sobre essa população tem origem no Estudo da Demanda Turística para o ano de 2009, efetuado pela Secretaria de Estado de Turismo, Cultura e Esporte de Santa Catarina (SANTUR). Entretanto, na região, apenas os municípios de Garopaba e Laguna foram contemplados por este estudo. Para Imbituba foi utilizada a média das taxas de incremento desses dois municípios, que foi calculada a partir da fórmula abaixo.

$$TI = \left( \frac{Pf}{T} \right) * t$$

Onde:

TI: Taxa de incremento populacional.

pr: Quantidade total de visitantes.

T: Período analisado (em dias).

t: tempo médio de permanência (em dias).

Município	Visitantes Jan/Fev 2009 (Total)	Permanência Média (Dias)
Garopaba	97.590	10,82
Laguna	120.093	9,75

**Tabela 101:** Incremento populacional ocasionado pelo aporte da população flutuante nos municípios de Garopaba e Laguna no ano de 2009.

Município	População (2009)	População Flutuante	Taxa de Incremento Populacional (%)
Garopaba	16.710	17.599	105,3202
Laguna	51.691	19.515	37,7532

**Tabela 102:** Incremento populacional ocasionado pelo aporte da população flutuante nos municípios de Garopaba e Laguna no ano de 2009.

Assim, a taxa de incremento populacional de Imbituba foi calculada como sendo:

$$TI \text{ Imbituba} = \frac{TI \text{ Garopaba} + TI \text{ Laguna}}{2}$$

$$TI \text{ Imbituba} = 71,53\%$$

A Tabela 91 a seguir apresenta as projeções de população urbana fixa, flutuante e total:

Cenários	Ano	População		
		Fixa (hab.)	Flutuante (hab.)	Total (hab.)
<b>Imediato ou emergencial</b>	1	44.037	31.500	75.537
	2	44.716	31.985	76.701
	3	45.406	32.479	77.885
<b>Curto prazo</b>	4	46.107	32.980	79.087
	5	46.819	33.490	80.309
	6	47.541	34.006	81.547
	7	48.275	34.531	82.806
	8	49.020	35.064	84.084

<b>Médio prazo</b>	9	49.777	35.605	85.382
	10	50.545	36.155	86.700
	11	51.325	36.713	88.038
	12	52.117	37.279	89.396
<b>Longo prazo</b>	13	52.922	37.855	90.777
	14	53.739	38.440	92.179
	15	54.568	39.032	93.600
	16	55.410	39.635	95.045
	17	56.266	40.247	96.513
	18	57.134	40.868	98.002
	19	58.016	41.499	99.515
	20	58.911	42.139	101.050
	21	59.820	42.789	102.609
	22	60.744	43.450	104.194
	23	61.681	44.120	105.801
	24	62.633	44.801	107.434
	25	63.600	45.493	109.093
	26	64.582	46.196	110.778
	27	65.578	46.908	112.486
	28	66.591	47.633	114.224
	29	67.618	48.367	115.985
	30	68.662	49.114	117.776
	31	69.722	49.872	119.594
	32	70.798	50.642	121.440
	33	71.891	51.424	123.315
	34	73.000	52.217	125.217
	35	74.127	53.023	127.150

**Tabela 103:** Projeções de população fixa, flutuante e total.

## 7.5 Metas do Plano

- Atender 100% da população de Imituba com água tratada;
- Atender 98,73% da população de Imituba com coleta e tratamento de esgoto doméstico;
- Identificar e solucionar todos os pontos deficientes em drenagem da cidade;
- Reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações;
- Proteger a qualidade ambiental e o bem-estar social;
- Reduzir a quantidade de lixo destinado ao aterro sanitário em 25% utilizando a reciclagem;

- 
- Reduzir em 75% as doenças em decorrência da falta de saneamento básico (diarréias, febre tifóide, etc.);
  - Estruturar o sistema de gestão do saneamento da Cidade de Imbituba.

## 7.6 Ações de Imediato, Curto, Médio e Longo Prazo

Tem por finalidade apresentar as intervenções de imediato, a curto, médio e longo prazo, para o sistema de Abastecimento de Água, Sistema de Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana, Manejo de Resíduos Sólidos e Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Pluvial Urbana do Município de Imbituba, tendo como referência as demandas máximas diárias de água e as vazões de esgotamento previstas para o período de projeto (2016-2050) e os respectivos índices de atendimento.

Todas as intervenções propostas neste Plano são do ponto de vista estratégico, de fundamental importância para o município, visto a necessidade da realização de investimentos para melhorias dos sistemas.

## 7.7 Prognóstico para o Sistema de Abastecimento de Água

Nos estudos do sistema de abastecimento de água foi adotada a projeção populacional apresentada no item anterior e a adoção dos seguintes parâmetros:

- População abastecida = 100%
- Consumo medido per capita = 150 L/hab/dia
- Diâmetro mínimo das redes de distribuição – 50 mm.
- Coeficiente do dia de maior consumo:  $K_1 = 1,20$
- Coeficiente da hora de maior consumo  $K_2 = 1,50$
- Reserva necessária ( $m^3$ ) =  $1/3$  do volume do dia de maior consumo
- ✓ Dimensionamento das unidades para atender a população fixa e flutuante.
- ✓ 100% de micromedição, com idade máxima dos hidrômetros de 7 anos.

---

Na Tabela 92, apresentada a seguir, têm-se um histórico dos per capita do sistema de água de Imbituba obtido do SNIS, que justifica a proposição do valor de 150 L/hab.dia, conforme Referência Ministério das Cidades - Nota Técnica SNSA N° 492/2010.

ANO	PER CAPITA (L/hab.dia)
2009	150,50
2010	132,60
2011	130,10
2012	137,00
2013	145,20

**Tabela 104:** Histórico dos Per Capita.

A Tabela 93 apresenta um resumo dos dados utilizados para definição das demandas médias e máximas diárias e horárias, de inverno e de verão e da reserva necessária na alta temporada, considerando as projeções de população fixa, flutuante e total, da cobertura, da involução das perdas e da exportação de água.



ANO PLANO	ANO	POPULAÇÃO (hab.)			META ATENDIMENTO (%)	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab.)			PER CAPITA (L/Hab.Dia)	META PERDA (%)	VAZÕES COM PERDAS (POPULAÇÃO FIXA)				VAZÕES (POPULAÇÃO FLUTUANTE)			VAZÕES TOTAIS (POP. FIXA + FLUTUANTE)			RESERVAÇÃO NECESSÁRIA m³
		FIXA	FLUT.	TOTAL		FIXA	FLUT.	TOTAL			Q Méd (L/s)	Q Dia (L/s)	Q Hora (L/s)	Q Hora (L/s)	Q Méd (L/s)	Q Dia (L/s)	Q Hora (L/s)	Q Méd (L/s)	Q Dia (L/s)	Q Hora (L/s)	
0	2015	43.367	31.021	74.388	98%	42.500	30.401	72.900	150,00	47,00%	139,22	167,06	250,59	99,58	119,50	179,25	238,80	286,56	429,84	8.253	
1	2016	44.037	31.499	75.536	98%	43.156	30.869	74.025	150,00	44,00%	133,79	160,55	240,82	95,70	114,84	172,26	229,49	275,39	413,08	7.931	
2	2017	44.716	31.985	76.701	99%	44.269	31.665	75.934	150,00	41,00%	130,26	156,32	234,48	93,18	111,81	167,72	223,44	268,13	402,19	7.722	
3	2018	45.406	32.479	77.885	99%	44.952	32.154	77.107	150,00	39,00%	127,94	153,53	230,29	91,51	109,82	164,72	219,45	263,34	395,01	7.584	
4	2019	46.107	32.980	79.087	100%	46.107	32.980	79.087	150,00	37,00%	127,06	152,47	228,71	90,88	109,06	163,59	217,94	261,53	392,30	7.532	
5	2020	46.819	33.489	80.308	100%	46.819	33.489	80.308	150,00	35,00%	125,05	150,06	225,09	89,45	107,34	161,00	214,50	257,40	386,10	7.413	
6	2021	47.541	34.006	81.547	100%	47.541	34.006	81.547	150,00	34,00%	125,06	150,07	225,10	89,45	107,34	161,01	214,51	257,41	386,11	7.413	
7	2022	48.275	34.531	82.806	100%	48.275	34.531	82.806	150,00	33,00%	125,09	150,11	225,16	89,48	107,37	161,06	214,57	257,48	386,22	7.415	
8	2023	49.020	35.064	84.084	100%	49.020	35.064	84.084	150,00	32,00%	125,15	150,18	225,28	89,52	107,43	161,14	214,68	257,61	386,42	7.419	
9	2024	49.777	35.605	85.382	100%	49.777	35.605	85.382	150,00	31,00%	125,24	150,29	225,44	89,59	107,50	161,25	214,83	257,80	386,69	7.425	
10	2025	50.545	36.155	86.700	100%	50.545	36.155	86.700	150,00	30,00%	125,36	150,43	225,65	89,67	107,60	161,41	215,03	258,04	387,05	7.431	
11	2026	51.325	36.713	88.038	100%	51.325	36.713	88.038	150,00	29,00%	125,50	150,60	225,90	89,77	107,73	161,59	215,27	258,33	387,49	7.440	
12	2027	52.117	37.280	89.397	100%	52.117	37.280	89.397	150,00	28,00%	125,67	150,80	226,20	89,89	107,87	161,81	215,56	258,67	388,01	7.450	
13	2028	52.922	37.855	90.777	100%	52.922	37.855	90.777	150,00	27,00%	125,86	151,03	226,55	90,03	108,03	162,05	215,89	259,07	388,60	7.461	
14	2029	53.739	38.439	92.178	100%	53.739	38.439	92.178	150,00	26,00%	126,08	151,29	226,94	90,18	108,22	162,33	216,26	259,51	389,26	7.474	
15	2030	54.568	39.033	93.601	100%	54.568	39.033	93.601	150,00	25,00%	126,32	151,58	227,37	90,35	108,43	162,64	216,67	260,00	390,00	7.488	
16	2031	55.410	39.635	95.045	100%	55.410	39.635	95.045	150,00	25,00%	128,26	153,92	230,88	91,75	110,10	165,15	220,01	264,01	396,02	7.604	
17	2032	56.266	40.247	96.513	100%	56.266	40.247	96.513	150,00	25,00%	130,24	156,29	234,44	93,16	111,80	167,70	223,41	268,09	402,14	7.721	
18	2033	57.134	40.868	98.002	100%	57.134	40.868	98.002	150,00	25,00%	132,25	158,71	238,06	94,60	113,52	170,28	226,86	272,23	408,34	7.840	
19	2034	58.016	41.499	99.515	100%	58.016	41.499	99.515	150,00	25,00%	134,30	161,15	241,73	96,06	115,28	172,91	230,36	276,43	414,64	7.961	
20	2035	58.911	42.139	101.050	100%	58.911	42.139	101.050	150,00	25,00%	136,37	163,64	245,46	97,54	117,05	175,58	233,91	280,70	421,04	8.084	
21	2036	59.820	42.790	102.610	100%	59.820	42.790	102.610	150,00	25,00%	138,47	166,17	249,25	99,05	118,86	178,29	237,52	285,03	427,54	8.209	
22	2037	60.744	43.450	104.194	100%	60.744	43.450	104.194	150,00	25,00%	140,61	168,73	253,10	100,58	120,69	181,04	241,19	289,43	434,14	8.336	
23	2038	61.681	44.121	105.802	100%	61.681	44.121	105.802	150,00	25,00%	142,78	171,34	257,01	102,13	122,56	183,84	244,91	293,90	440,84	8.464	
24	2039	62.633	44.802	107.435	100%	62.633	44.802	107.435	150,00	25,00%	144,98	173,98	260,97	103,71	124,45	186,68	248,69	298,43	447,65	8.595	
25	2040	63.600	45.493	109.093	100%	63.600	45.493	109.093	150,00	25,00%	147,22	176,67	265,00	105,31	126,37	189,55	252,53	303,04	454,55	8.727	
26	2041	64.582	46.195	110.777	100%	64.582	46.195	110.777	150,00	25,00%	149,49	179,39	269,09	106,93	128,32	192,48	256,43	307,71	461,57	8.862	
27	2042	65.578	46.908	112.486	100%	65.578	46.908	112.486	150,00	25,00%	151,80	182,16	273,24	108,58	130,30	195,45	260,39	312,46	468,69	8.999	
28	2043	66.591	47.632	114.223	100%	66.591	47.632	114.223	150,00	25,00%	154,14	184,97	277,46	110,26	132,31	198,47	264,40	317,28	475,93	9.138	
29	2044	67.618	48.367	115.985	100%	67.618	48.367	115.985	150,00	25,00%	156,52	187,83	281,74	111,96	134,35	201,53	268,48	322,18	483,27	9.279	
30	2045	68.662	49.114	117.776	100%	68.662	49.114	117.776	150,00	25,00%	158,94	190,73	286,09	113,69	136,43	204,64	272,63	327,16	490,73	9.422	
31	2046	69.722	49.872	119.594	100%	69.722	49.872	119.594	150,00	25,00%	161,39	193,67	290,51	115,44	138,53	207,80	276,84	332,20	498,31	9.568	
32	2047	70.798	50.642	121.440	100%	70.798	50.642	121.440	150,00	25,00%	163,88	196,66	294,99	117,23	140,67	211,01	281,11	337,33	506,00	9.715	
33	2048	71.891	51.423	123.314	100%	71.891	51.423	123.314	150,00	25,00%	166,41	199,70	299,54	119,03	142,84	214,26	285,45	342,54	513,81	9.865	
34	2049	73.000	52.217	125.217	100%	73.000	52.217	125.217	150,00	25,00%	168,98	202,78	304,17	120,87	145,05	217,57	289,85	347,83	521,74	10.017	
35	2050	74.127	53.023	127.150	100%	74.127	53.023	127.150	150,00	25,00%	171,59	205,91	308,86	122,74	147,29	220,93	294,33	353,19	529,79	10.172	

Tabela 105: Projeções de população fixa e flutuante, demanda, produção necessária.

### 6.8.1 Captação no Rio D'una

A atual captação - rio D'Una possui capacidade de 250 L/s, o que segundo as projeções efetuadas, exigirá uma ampliação a partir do Ano 20 do planejamento – ano calendário 2035. O acréscimo de vazão necessária na captação, considerando o final de plano, será da ordem de apenas 60 L/s, desde que as ações de redução e controle de perdas previsto estejam efetivamente implantadas.

Certamente, até por imposição legal, outras revisões do PMSB serão efetuadas até esta data, devendo esta necessidade de ampliação ser periodicamente reavaliada.

O sistema de recalque de água bruta atual é composto por 3 conjuntos motobombas com potência de 300 CV, entre grupos operacionais e reserva. Como os mesmos já não se apresentam em boas condições operacionais deverão ser substituídos e modernizados, devendo ter sempre um conjunto reserva. Quando da substituição dos conjuntos moto bomba deverá ser considerado toda instalação elétrica e inversores de frequência.

### 6.8.4 Estudo de Adutora e Recalque com Captação no Rio D'Una

Da versão inicial do PMSBI, têm-se um estudo de dimensionamento para a adutora de recalque de água bruta, estando o mesmo apresentado a seguir:

<b>Dimensionamento Hidráulico de Adutoras</b>					
<b>ESTUDO DE ADUTORA E RECALQUE COM CAPTAÇÃO NO RIO D'UMA</b>					
VAZÃO PARA CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO					
CENÁRIO ATUAL: DIÂMETRO = 500 mm					
<b>c =</b>	130	<b>ø =</b>	500	<b>L=</b>	14.500
		<b>Di =</b>	500	<b>Δh=</b>	31
<b>Q (l/s)</b>	<b>V (m/s)</b>	<b>J unitário (m/m)</b>	<b>J Parcial (m)</b>	<b>Altura manométrica (mca)</b>	<b>Potência requerida (cv)</b>
240,53	1,226	0,0023673	34,326	65,326	337,91
241,95	1,233	0,0023932	34,701	65,701	341,85
246,41	1,256	0,0024756	35,896	66,896	354,49
250,66	1,277	0,0025550	37,048	68,048	366,81
254,68	1,298	0,0026314	38,155	69,155	378,76

258,48	1,317	0,0027045	39,215	70,215	390,30
264,03	1,345	0,0028128	40,786	71,786	407,60
269,46	1,373	0,0029209	42,353	73,353	425,07
274,78	1,400	0,0030285	43,914	74,914	442,69
280,00	1,427	0,0031357	45,467	76,467	460,44
285,10	1,453	0,0032422	47,011	78,011	478,30
290,09	1,478	0,0033479	48,545	79,545	496,24
294,97	1,503	0,0034528	50,066	81,066	514,23
299,73	1,527	0,0035568	51,573	82,573	532,26
304,39	1,551	0,0036597	53,065	84,065	550,29
308,93	1,574	0,0037614	54,540	85,540	568,31
313,37	1,597	0,0038618	55,997	86,997	586,28
317,69	1,619	0,0039609	57,434	88,434	604,18
321,90	1,640	0,0040586	58,850	89,850	621,99
326,00	1,661	0,0041547	60,243	91,243	639,68
329,99	1,681	0,0042492	61,614	92,614	657,23
336,67	1,716	0,0044098	63,942	94,942	687,39
343,35	1,750	0,0045731	66,309	97,309	718,52
350,04	1,784	0,0047392	68,718	99,718	750,64
356,72	1,818	0,0049079	71,164	102,164	783,74

**Tabela 106:** Cenário atual - adutora de 500 mm de diâmetro e recalque com captação no Rio D'Una.

Na Tabela de Projeções, Vazões e Reservação desta Revisão, tem-se que o dimensionamento das vazões resultantes e as projetadas na tabela anterior são bastante similares, podendo-se se admitir que, se melhorado o coeficiente de rugosidade da tubulação, a estrutura existente suportaria o recalque da vazão requerida até o final de plano.

Este ganho operacional com a diminuição da rugosidade e conseqüente diminuição da perda de carga distribuída têm sido conseguido, na prática, através da limpeza das paredes internas com a utilização do processo de poly-pig.

Nas futuras revisões periódicas do plano esta condição de melhoria deverá ser aferida e se não atendida, a solução será a elaboração de um estudo mais detalhado, prevendo a substituição da adutora de 500 mm existente por outra de diâmetro mais adequado ou aproveitamento da adutora assentada, mesmo com menor condição de vazão, tendo a diferença da vazão requerida sendo complementada por uma adutora auxiliar de menor diâmetro.

---

As vazões projetadas nos dão conta que o sistema atual já estaria no limite da capacidade produtiva da ETA que é de 290 L/s, fato este agravado pelo estado geral da mesma que é muito precário, necessitando de melhorias imediatas, de modo a oferecer condições satisfatórias para o atendimento de seus clientes, uma vez que a estrutura existente não permite atingir a vazão de tratamento nominal. O detalhamento da situação atual da ETA esta apresentado no Diagnóstico do SAA.

Assim, para garantir de imediato a regularização da vazão de água tratada, deverão ser efetuadas reformas em todas unidades componentes do processo de tratamento, bem como na adequação da casa de química e do laboratório, além da implantação de macromedição.

Tendo em vista que o PMSB é um instrumento exclusivamente de planejamento, deverá ser contratada empresa especializada para especificação e detalhamento das intervenções necessárias, tanto na parte civil como na de equipamentos, inclusive da parte laboratorial. Deverá ser projetada também uma unidade para tratamento dos efluentes da ETA.

Visando complementar a vazão necessária deverá ser projetada uma ampliação da estrutura de tratamento, de forma a garantir a vazão final de plano.

As recuperações e melhorias físicas e da modernização dos equipamentos devem ser efetuadas como ações imediatas e de curto prazo, enquanto que a ampliação da capacidade da ETA deverá ocorrer no médio prazo.

#### **6.8.5.2 Estação de Recalque de Água Tratada - EEAT**

---

A EEAT principal está localizada no bairro Nova Brasília junto a ETA, dispõe de de 3 conjuntos de 250 CV. Somente um conjunto moto-bomba opera por vez, sendo os demais mantidos na condição de reserva.

Esta estação de recalque de água se encontra em condições não adequadas até mesmo pela vida útil, inexistência de manutenção periódica e condição de trabalho muito exigente.

---

Estes equipamentos deverão ser substituídos no curto prazo, com implantação complementar de inversor de frequência, bem como de adequação das respectivas instalações elétricas.

As outras elevatórias deverão, a exemplo do recalque principal, passar por um processo de modernização, tanto na parte mecânica como das instalações elétricas, sendo que quando das substituições deverão ser instalados inversores de frequência.

Estima-se que, em função da expansão da rede de distribuição, mantida a relação entre a extensão de rede e a quantidade de elevatórias existentes devam ser necessários, entre 3 a 5 elevatórias na etapa de distribuição.

#### 6.8.7 Adutoras, Redes de Distribuição e Ligações de Água

---

Atualmente o SAA de Imbituba conta aproximadamente com a seguinte distribuição de redes de água por material e diâmetros:

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (km)	Total %
20	PVC	2,404	0,75%
25	PVC	26,54	8,31%
32	PVC	15,805	4,95%
40	PVC	1,593	0,50%
50	PVC-PBA	166,545	52,14%
75	PVC-PBA	21,233	6,65%
100	PEAD	17,834	5,58%
150	PEAD	29,816	9,33%
200	PEAD	20,172	6,31%
250	PEAD	10,424	3,26%
270	PEAD	0,634	0,20%
300	FERRO FUNDIDO	1,00	0,31%
350	FERRO FUNDIDO	2,00	0,63%

400	FERRO FUNDIDO	3,436	1,08%
TOTAL		319,436	100,00%

**Tabela 107:** Rede atual.

Da tabela apresentada tem-se que:

- ✓ 14,5% da “rede” apresenta diâmetro incompatível (20 a 40 mm), devendo ser substituída por outra com diâmetro mínimo de 50 mm, ou seja um total de cerca de 46 km.
- ✓ A esta extensão prevê-se a necessidade de substituir do restante da rede por diversos motivos técnicos, da ordem de mais 5% da extensão, o que representa quase 12 km.
- ✓ Assim, deverá ser substituída em cerca de 58,0 km de rede, com diâmetros variando entre 50 e 400 mm.

Em relação ao crescimento vegetativo ao longo dos 35 anos, projetou-se um incremento total da ordem de 105 km, o que representa uma evolução média anual de 3 km.

As redes a serem implantadas por terceiros em empreendimentos imobiliários, tais como loteamentos, condomínios e conjuntos habitacionais: nos novos empreendimentos imobiliários a implantação da infraestrutura de água e esgoto será de responsabilidade do empreendedor que deverá fazê-la às suas expensas, segundo diretrizes fornecidas e de acordo com projeto técnico previamente aprovado. Após a implantação dessas redes serão incorporadas ao sistema municipal sem quaisquer ônus.

Como o sistema existente não apresenta setorização adequada propõe-se que seja elaborado um estudo específico, o que certamente irá gerar a necessidade de mais extensão de rede, seja por micro adução através de redes virgens, por eliminação de pontos mortos de rede, por adequação de diâmetro, por mudança de traçado, para viabilizar com segurança operacional o abastecimento do atual Sistema 2 – Itapirubá pelo Sistema 1.

---

Como a Revisão do plano se trata de um produto de planejamento e não de projeto, é possível se admitir algumas projeções, assim para setorização a equipe técnica estima um total de 30% da extensão de rede existente para a necessária adequação, nos diâmetros variando entre 50 mm e 400 mm.

Para se projetar a evolução anual das novas ligações de água e manutenção do nível de cobertura de 100%, será utilizada a atual relação entre a quantidade de habitantes por ligação, que é da ordem de 2,76 hab por ligação, que deverá ser mantida até o Ano 25, quando se projeta uma redução da evolução até o final do Plano.

A partir desta relação pode-se projetar ano a ano a quantidade de ligações e sua evolução anual.

Tendo em vista a necessidade de redução das perdas e cientes de que uma parte do volume da perda física ocorre nas ligações, propõe-se um ataque inicial no período das ações emergenciais – 3 primeiros anos, de substituí-las numa percentagem de 6% ao ano, ou seja, de 18% do total neste período. Ainda como planejamento propõe-se que a partir do 4º ano, sejam substituídas anualmente 1% do total de ligações até o Ano 18, sendo a segunda metade do período de planejamento esta percentagem seja de 0,5%.

Ainda dentro da necessidade de diminuição das perdas propõe-se uma ampla substituição de hidrômetros anual, admitindo-se 7 anos como vida útil de instalação.

A partir destas considerações foi elaborada uma tabela resumo apresentadas a seguir:

ANO PLANO	ANO	POP. ATENDIDA	QDADE LIG.	ACRÉSC. ANUAL	SUBST. LIG.	ACRESC. + SUBST.	SUBST. HD
1	2016	43.156	15.693	405	942	1.347	2.242
2	2017	44.269	16.098	248	966	1.214	2.300
3	2018	44.952	16.346	420	981	1.401	2.335
4	2019	46.107	16.766	259	168	427	2.395
5	2020	46.819	17.025	263	170	433	2.432
6	2021	47.541	17.288	267	173	440	2.470
7	2022	48.275	17.555	271	176	447	2.508
8	2023	49.020	17.826	275	178	453	2.547
9	2024	49.777	18.101	279	181	460	2.586
10	2025	50.545	18.380	284	184	468	2.626
11	2026	51.325	18.664	288	187	475	2.666
12	2027	52.117	18.952	293	190	483	2.707
13	2028	52.922	19.244	297	192	489	2.749
14	2029	53.739	19.541	302	195	497	2.792
15	2030	54.568	19.843	306	198	504	2.835
16	2031	55.410	20.149	311	201	512	2.878
17	2032	56.266	20.460	316	205	521	2.923
18	2033	57.134	20.776	321	104	425	2.968
19	2034	58.016	21.097	326	105	431	2.110
20	2035	58.911	21.422	331	107	438	2.142
21	2036	59.820	21.753	336	109	445	2.175
22	2037	1.125.840	22.089	341	110	451	2.209
23	2038	61.681	22.430	346	112	458	2.243
24	2039	62.633	22.776	164	114	277	2.278
25	2040	63.600	22.939	164	115	198	2.294
26	2041	64.582	23.105	166	116	200	2.311
27	2042	65.578	23.274	169	116	202	2.327
28	2043	66.591	23.445	171	117	204	2.345
29	2044	67.618	23.619	174	118	206	2.362
30	2045	68.662	23.796	177	119	209	2.380
31	2046	69.722	23.975	179	120	211	2.398
32	2047	70.798	24.158	182	121	213	2.416
33	2048	71.891	24.342	185	122	216	2.434
34	2049	73.000	24.530	188	123	223	2.453
35	2050	74.127	24.730	200	124	324	2.473
<b>TOTAL</b>				<b>9.203</b>	<b>7.557</b>	<b>16.760</b>	<b>86.306</b>

Tabela 108: Crescimento.



### 6.8.8 Capacidade da Reservação

Conforme dados da Tabela 96 de Projeções apresentada nesta Revisão, o volume total de reservação dimensionado esta apresentado a seguir:

ANO PLANO	ANO	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA m <sup>3</sup>	ANO PLANO	ANO	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA m <sup>3</sup>	ANO PLANO	ANO	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA m <sup>3</sup>
0	2015	8.253	12	2027	7.450	24	2039	8.595
1	2016	7.931	13	2028	7.461	25	2040	8.727
2	2017	7.722	14	2029	7.474	26	2041	8.862
3	2018	7.584	15	2030	7.488	27	2042	8.999
4	2019	7.532	16	2031	7.604	28	2043	9.138
5	2020	7.413	17	2032	7.721	29	2044	9.279
6	2021	7.413	18	2033	7.840	30	2045	9.422
7	2022	7.415	19	2034	7.961	31	2046	9.568
8	2023	7.419	20	2035	8.084	32	2047	9.715
9	2024	7.425	21	2036	8.209	33	2048	9.865
10	2025	7.431	22	2037	8.336	34	2049	10.017
11	2026	7.440	23	2038	8.464	35	2050	10.172

**Tabela 109:** Projeção de reserva.

O dimensionamento efetuado se refere ao volume total de reservação necessário ano a ano, não considerando as necessidades decorrentes de um estudo de setorização, cuja tendência é de ampliar a quantidade de reservatórios e de volumes armazenados.

Como a somatória de reservação existente nos 11 reservatórios é de apenas 4.765 m<sup>3</sup>, fica evidente que este é um dos principais problemas no sistema de abastecimento.

Outro comentário é a estreita relação da diminuição das perdas com o volume de reservação necessário, pois mesmo com o aumento projetado de população, tanto

---

fixa como flutuante, existe uma diminuição do volume reservado, mantendo-a estável até o Ano 16.

Assim, deve ser prevista nas ações imediatas a construção de um volume de reservação de cerca de 3.000 m<sup>3</sup> e posteriormente no longo prazo um acréscimo de volume de mais 2.500 m<sup>3</sup>.

#### 6.8.8 Outras Ações Operacionais

Prevê-se as seguintes medidas a serem implementadas com início dentro das ações imediatas e que deverão ser perenizadas ao longo de todo período de estudo:

- ✓ Desenvolvimento e implantação de um Programa de Controle e Redução de Perdas, que maximize os resultados das ações específicas já expostas.
- ✓ Atualização do cadastro técnico – obras lineares e não lineares.
- ✓ Elaboração e implantação da Setorização e de Distritos de Medição e Controle.
- ✓ Elaboração e implantação de Projeto de Macromedição.
- ✓ Implantação de sistema de controle operacional centralizado, com evolução do estágio de telemetria inicial para um de telecomando.
- ✓ Elaboração e implantação de Programa de Eficiência Energética.
- ✓ Obtenção e manutenção da outorga necessária.
- ✓ Contratação e implantação de um programa de proteção da bacia do rio D'Una, visando garantir a manutenção do enquadramento atual das nascentes do Rio D'Una até a foz na Lagoa do Mirim, como pertencentes à Classe 1, conforme Portaria nº 24/79.
- ✓ Independente do programa deverá ser iniciada a recomposição da mata ciliar dos rios e córregos da bacia.
- ✓ Deverão ser estruturados programas, juntamente com os de drenagem urbana, visando garantir a vazão necessária para o abastecimento público.
- ✓ Deverão ser implementadas ações imediatas de melhorias físicas nas instalações.

- ✓ Deverão ser previstas ações de proteção e manejo da bacia no Plano de Mobilização Social e no de Educação Ambiental.

Todas estas ações devem ter início no período de ações imediatas e deverão ter continuidade e atualizações ao longo de todo o período de planejamento.

### 6.8.9 Plano de Investimento no Sistema de Abastecimento de Água

Apresenta-se a seguir as tabelas com as previsões de custos das intervenções agrupadas conforme o cenário temporal adotado:

- ✓ Imediata – até 3 anos - (2016 a 2018);
- ✓ Curto prazo – entre 4 a 8 anos - (2019 a 2023);
- ✓ Médio prazo – entre 9 a 12 anos - (2024 a 2027);
- ✓ Longo prazo – entre 13 a 35 anos - (2028 a 2050).

<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	
<b>IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2016 - 2018)</b>	
<b>AÇÕES</b>	<b>R\$</b>
<b>Manancial/Captação de Água Bruta / Recalque de Água Bruta//ETA</b>	
Implantação de programas de proteção do manancial (Rio Duna)	40.000
Recomposição de mata ciliar dos mananciais	60.000
Manutenção e melhoria das instalações dos sistemas recalque	2.000.000
Manutenção de adutoras de água bruta	300.000
Limpeza adutora	400.000
Projetos e implantação p/ regularização de vazão mínima p/ 250 L/s de outorga	100.000
Adequação do processo de tratamento de água	1.200.000
<b>Reservatórios, Elevatórias e Rede de Abastecimento / Redes / Ligações</b>	
Melhoria das condições de conservação dos reservatórios existentes	100.000
Instalação de sistema de supervisão (telemetria) nos reservatórios	120.000
Ampliação/substituição/ setorização de redes e ligações	9.500.000
Investimento em reservação	4.000.000
<b>Programa de Redução de Perdas e Eficientização Energética</b>	
Troca de hidrômetros	800.000
Macromedição	200.000
Cadastro técnico	500.000

Eficiência energética	500.000
<b>Gestão dos Serviços</b>	
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	100.000
Criação do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	200.000
Adequação documental para Licença Ambiental da ETA e Outorgas	80.000
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO IMEDIATO</b>	<b>20.200.000</b>

Tabela 110: Metas imediatas para o SAA.

<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	
<b>IMPLANTAÇÃO DE CURTO PRAZO (2019 a 2023)</b>	
AÇÕES	R\$
<b>Rede de Abastecimento / adutoras / ligações</b>	
Ampliação/substituição de redes e ligações	14.500.000
<b>Melhorias Sistema Eletromecânico das Elevatórias</b>	
Melhoria eletromecânica	350.000
<b>Programa de Redução de Perdas e Eficientização Energética</b>	
Atualização do parque de Hidrômetros - Idade máxima 7 anos	1.400.000
Manutenção do programa de redução de perdas	400.000
<b>Gestão dos Serviços</b>	
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	100.000
Manutenção do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	200.000
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	50.000
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO A CURTO PRAZO</b>	<b>17.000.000</b>

Tabela 111: Metas a curto prazo para o SAA.

<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	
<b>IMPLANTAÇÃO DE MÉDIO PRAZO (2024 a 2027)</b>	
AÇÕES	R\$
<b>Redes, Adutoras e Ligações</b>	
Ampliação/substituição de redes e ligações.	5.200.000
<b>Melhorias Sistema Eletromecânico das Elevatórias e Captação</b>	
Melhoria Eletromecânica	1.500.000
<b>Programa de Redução de Perdas e Eficientização Energética</b>	
Atualização do parque de Hidrômetros - Idade máxima 7 anos	1.200.000

Manutenção do programa de redução de perdas	400.000
<b>Gestão dos Serviços</b>	
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	200.000
Manutenção do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	200.000
Manutenção de Cadastro Georeferenciado	50.000
<b>Manancial/Captação de Água Bruta / Recalque de Água Bruta//ETA</b>	
Elaboração de Projetos e Programas de Monitoramento	50.000
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO A MÉDIO PRAZO</b>	<b>8.760.000</b>

Tabela 112: Metas a médio prazo para o SAA.

<b>IMPLANTAÇÃO DE LONGO PRAZO (2028 a 2050)</b>	
<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	
<b>AÇÕES</b>	<b>R\$</b>
<b>Reservatórios e Rede de Abastecimento / redes / ligações</b>	
Ampliação/substituição de redes e ligações	8.000.000
Ampliação da reservação	800.000
<b>Ampliação da ETA</b>	
Ampliação da ETA	3.600.000
<b>Programa de Redução de Perdas e Eficientização Energética</b>	
Atualização do parque de hidrômetros - Idade máxima 7 anos	6.200.000
Manutenção do programa de redução de perdas	1.500.000
<b>Gestão dos Serviços</b>	
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	1.000.000
Manutenção do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	800.000
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	400.000
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO A LONGO PRAZO</b>	<b>22.300.000</b>

Tabela 113: Metas a longo prazo para o SAA.

Na Tabela 101 têm-se a projeção dos custos dos investimentos para atender às metas do SAA durante todo o período de planejamento.

---

---

PERÍODO/CENÁRIO	ANOS	INVESTIMENTO PREVISTO SAA (R\$)
IMEDIATO	2016 - 2018	20.200.000
CURTO PRAZO	2019 - 2023	17.000.000
MÉDIO PRAZO	2024 - 2027	8.760.000
LONGO PRAZO	2028 - 2050	22.300.000
TOTAL		68.260.000

**Tabela 114:** Total Investimentos no SAA por Período/Cenário.

---

---

## 6.9 PROGNÓSTICO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Adotou-se como concepção geral do sistema, por ser a alternativa de maior interesse, que todo o esgoto das 3 bacias existentes – Sede, Mirim e Vila Nova Alvorada seja tratado em uma única estação, a ser construída na área portuária de Imbituba e lançamento final do efluente tratado no oceano Atlântico, sendo o atual Sistema Paes Leme desativado após a entrada em operação da nova ETE, sendo as elevatórias e redes deste sistema integradas ao novo sistema.

Serão admitidas ainda as seguintes condições para o Sistema de Esgotamento Sanitário:

- ✓ O sistema será do tipo separador absoluto
- ✓ Per capita constante ao longo de todo período de planejamento.
- ✓ Diâmetro mínimo das redes de distribuição – 150 mm.
- ✓ Dimensionamento das unidades para atender a população fixa e flutuante.
- ✓ Admitido que o esgoto gerado seja predominantemente doméstico.
- ✓ Como estão previstas metas gradativas de cobertura e conseqüentemente vazões de tratamento com evolução gradual, serão admitidas etapas de construção, quer seja de rede coletora, coletores tronco, interceptor, elevatórias de esgoto e a construção de ETE modulada.

### 6.9.1 Projeção da Demanda de Esgoto

---

Para os estudos do sistema de esgotamento sanitário foram adotados os seguintes parâmetros e alternativas:

- ✓ Projeção populacional anual - fixa, flutuante e total, apresentada em item anterior desta revisão.

- 
- ✓ Projeção anual da população atendida - conforme Proposta de Metas de Cobertura.
  - ✓ Consumo per capita = 150 L/hab.dia
  - ✓ Coeficiente de retorno - 0,80 do per capita
  - ✓ Coeficiente do dia de maior consumo -  $K1 = 1,20$ .
  - ✓ Coeficiente da hora de maior consumo -  $K2 = 1,50$ .
  - ✓ Coeficiente de variação mínima horária -  $K3 = 0,50$
  - ✓ Coeficiente de infiltração - 0,25 L/s.km

A Tabela 102 apresenta um resumo dos dados utilizados para definição das demandas médias e máximas diárias e horárias, de inverno e de verão, considerando as projeções de população fixa, flutuante e total, da cobertura e da vazão de infiltração.





---

### 6.9.2 Ações Imediatas, de Curto, Médio e Longo Prazo para o Sistema de Esgotamento Sanitário

---

A exemplo do que foi feito para o Sistema de Abastecimento de Água, este item tem por finalidade apresentar as intervenções a nível temporal imediata, de curto, médio e longo prazo, para o sistema de Abastecimento de Esgotamento Sanitário do Município de Imbituba, tendo como referência as metas fixadas para o período de projeto (2016-2050).

As intervenções propostas neste Plano são do ponto de vista estratégico, de fundamental importância para o futuro, visto a necessidade da realização de ações para efetivamente sanear o município, garantindo a saúde pública e a balneabilidade das praias locais.

### 6.9.3 Elaboração de Estudos e Projetos Básicos e Executivos

---

Conforme definido no Plano de Metas, o novo sistema de esgoto deverá ter seu início de operação gradual no 4º Ano de planejamento, para que exista tempo hábil para sua construção será necessária a elaboração de estudos e projetos, já a nível executivo – tanto para redes, interceptores, elevatórias, etapa inicial da ETE, tratamento do lodo gerado e de lançamento final do efluente tratado.

Assim, os estudos e projetos deverão ser iniciados imediatamente no Ano 1, com término no máximo no meio do Ano 2, ou seja, integralmente no período de ações imediatas. Entre os estudos compreendidos neste período certamente deverão estar os de licenciamentos e outorgas.

Como a seleção da área a ser utilizada para a construção da ETE, só poderá ser perfeitamente localizada a partir dos estudos e projetos a serem efetuados, reforça-se a necessidade de priorizá-los, uma vez que poderá haver a necessidade de desapropriação de área. A universalização do atendimento deverá, portanto, considerar a conjugação de soluções via sistema público com soluções individuais, cujos limites serão determinados pelas autoridades municipais, em perspectiva de harmonização progressiva dos fatores sociais, sanitários, ambientais e econômico financeiros, conforme preconiza a Lei Federal N.º 11.445/2007.

---

### 6.9.3 Sistema Paes Leme

---

Para que o sistema Paes Leme continue em operação até a desativação da ETE, serão necessários serviços de manutenção na rede, nas 3 elevatórias e na estação de tratamento.

### 6.9.3 Redes Coletoras, Coletores Tronco e Ligações Domiciliares

---

Para implantação da rede coletora na cidade de Imbituba o sistema será subdividido em bacias de contribuição, etapas de implantação e critérios que determinarão a prioridade e a sustentabilidade técnica e econômica do empreendimento.

As redes e ligações deverão acompanhar os quantitativos necessários para atendimento da meta de cobertura, durante todo período de planejamento.

O planejamento de implantação deverá priorizar o atendimento total das sub-bacias, de forma a se ter o máximo poder saneador.

Visando diminuir a vazão de infiltração deverão ser utilizados materiais e dispositivos adequados.

Nos terrenos não edificados deverão ser deixados instalados ramais de espera no ponto mais favorável e efetuado o devido cadastro para futura localização e nos lotes construídos deverão ser obrigatoriamente disponibilizados os ramais prediais.

### 6.9.3 Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque

---

Pela configuração das bacias e sub-bacias, posicionamento proposto para a ETE única, estima-se uma quantidade de elevatórias de 20 a 30 unidades e uma elevatória final, nas proximidades da ETE.

As elevatórias intermediárias poderão ser do tipo poço úmido de formato circular com bomba submersível e poderá ser construída no passeio – pequeno porte e na rua/propriedade particular desapropriada – médio porte. A elevatória final poderá ser

---

do tipo poço úmido, formato retangular com bomba submersível e instalada na rua/propriedade particular desapropriada.

Obrigatoriamente o futuro projeto deverá prever a existência de conjunto reserva instalado.

As linhas de recalque deverão ser dimensionadas de acordo com as normas técnicas.

### **6.9.3 Estação de Tratamento de Esgoto, de Lodo e Emissário Final**

Conforme estudos anteriormente elaborados foi prevista a implantação da ETE do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Imbituba nas proximidades do complexo portuário da cidade. Tendo em vista o horizonte de projeto, o sistema de tratamento deverá ser implantado em etapas, com base em estudos de viabilidade e de acordo com as projeções populacionais.

Para esta etapa de planejamento da revisão do Plano, propõe-se que a ETE seja implantada em 4 etapas, utilizando a projeção de vazão já efetuada e apresentada. Quando da elaboração dos estudos mais aprofundados, esta proposição de etapas deverá ser revista e consolidada, de acordo com o futuro plano de investimento, respeitando sempre a premissa fixada da meta de cobertura.

De acordo com as projeções tem-se o seguinte cronograma de implantação para entrada em operação:

Ano 4 – Cenário de Curto Prazo - vazão nominal – 85 L/s

Ano 8 – Cenário de Médio Prazo – vazão nominal – 140 L/s

Ano 12 – Cenário de Longo Prazo – vazão nominal – 180 L/s

Ano 21 – Cenário de Longo Prazo – vazão nominal de final de plano – 250 L/s.

Uma das alternativas possíveis para a futura ETE apresenta as seguintes unidades componentes;

- ✓ Unidade de tratamento preliminar: grade, peneira e caixa de areia.

- 
- ✓ Unidades de tratamento primário: UASB.
  - ✓ Unidades de tratamento secundário: lodos ativados, floculador e decantador.
  - ✓ Unidades de tratamento terciário: remoção de nutrientes e tanque de contato para desinfecção.

A unidade de tratamento preliminar deverá ser implantada na sua configuração final, já na 1ª etapa.

Obrigatoriamente, na 1ª etapa, deverá estar prevista a implantação de sistema de macromedição, laboratório de controle e unidade de tratamento do lodo gerado.

Com os dados disponíveis para planejamento, necessitando, portanto, de um aprofundamento quando dos estudos e projetos executivos, estima-se que o emissário final tenha de 700 a 1.000 m e diâmetro de 600 a 700 mm, em ferro fundido.

#### **6.9.4 Plano de Investimento no Sistema de Esgotamento Sanitário**

---

Apresenta-se a seguir as tabelas com as previsões de custos dos empreendimentos e dos serviços, referenciados aos preços de 2015 e agrupadas conforme o cenário temporal adotado:

- ✓ Imediata – até 3 anos - (2016 a 2018);
- ✓ Curto prazo – entre 4 a 8 anos - (2019 a 2023);
- ✓ Médio prazo – entre 9 a 12 anos - (2024 a 2027);
- ✓ Longo prazo – entre 13 a 35 anos - (2028 a 2050).

<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	
<b>IMPLANTAÇÃO IMEDIATA PRAZO (2016 a 2018)</b>	
<b>AÇÕES</b>	<b>R\$</b>
<b>Recuperação do SES – Paes Leme</b>	
Recuperação SES – Paes Leme	200.000
<b>Projetos e Adequações Ambientais</b>	
Elaboração do Projeto Básico e Executivo	2.000.000
Adequação documental para Licença Ambiental e Outorga	500.000
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO IMEDIATOS</b>	<b>2.700.000</b>

**Tabela 116:** Metas imediata / a curto prazo para o SES.

<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	
<b>IMPLANTAÇÃO CURTO PRAZO (2019 a 2023)</b>	
<b>AÇÕES</b>	<b>R\$</b>
<b>Projetos e Adequações Ambientais</b>	
Elaboração do Projeto Executivo	150.000
Adequação documental para Licença Ambiental e Outorga	50.000
<b>Ligações / Rede Coletora / Elevatórias/ Recalque/ Emissário</b>	
Ligações / Rede Coletora / Elevatórias/ Recalque/ Emissário	46.200.000
<b>Sistema de Tratamento de Esgoto</b>	
Implantação de Estação de Tratamento de Esgoto ETE - 1ª Etapa	10.000.000
Implantação de Estação de Tratamento de Esgoto ETE - 2ª Etapa	5.500.000
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO CURTO PRAZO</b>	<b>61.900.000</b>

**Tabela 117:** Metas imediata / a curto prazo para o SES.

<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	
<b>IMPLANTAÇÃO MÉDIO PRAZO (2024 a 2027)</b>	
<b>AÇÕES</b>	<b>R\$</b>
<b>Projetos e Adequações Ambientais</b>	
Elaboração do Projeto Executivo	150.000
Adequação documental para Licença Ambiental e Outorga	50.000
<b>Ligações / Rede Coletora / Elevatórias/ Recalque</b>	
Ligações / Rede Coletora / Elevatórias/ Recalque	32.300.000
<b>Sistema de Tratamento de Esgoto</b>	
Implantação de Estação de Tratamento de Esgoto ETE - 3ª Etapa	5.000.000
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO MÉDIO PRAZO</b>	<b>37.500.000</b>

**Tabela 118:** Metas a médio prazo para o SES.

<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	
<b>IMPLANTAÇÃO LONGO PRAZO (2028 A 2050)</b>	
<b>AÇÕES</b>	<b>R\$</b>
<b>Projetos e Adequações Ambientais</b>	
Elaboração do Projeto Executivo	150.000
Adequação documental para Licença Ambiental e Outorga	50.000
<b>Ligações / Rede Coletora / Elevatórias/ Recalque</b>	
Ligações / Rede Coletora / Elevatórias/ Recalque	37.200.000
<b>Sistema de Tratamento de Esgoto</b>	
Implantação de Estação de Tratamento de Esgoto ETE - 4ª Etapa	6.500.000
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO LONGO PRAZO</b>	<b>43.900.000</b>

**Tabela 119:** Metas a longo prazo para o SES.

PERÍODO/CENÁRIO	ANOS	INVESTIMENTO PREVISTO SAA (R\$)
IMEDIATO	2016 - 2018	2.700.000
CURTO PRAZO	2019 - 2023	61.900.000
MÉDIO PRAZO	2024 - 2027	37.500.000
LONGO PRAZO	2028 - 2050	43.900.000
TOTAL		146.000.000

**Tabela 120:** Investimento total para o SEE.

---

## 6.10 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

### 6.10.1 Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)

---

O principal objetivo do Plano Diretor de Drenagem Urbana é criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e arroios em áreas urbana. Este planejamento visa evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e qualidade do meio ambiente da cidade, dentro de princípios econômicos, sociais e ambientais definidos pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) tem como principais produtos:

- Regulamentação dos novos empreendimentos;
- Planos de controle estrutural e não-estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade;
- Manual de drenagem urbana.

Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) estabelece ações a curto, médio e longo prazos para reabilitar o sistema de drenagem existente na cidade, ampliar a cobertura do serviço, bem como aumentar sua eficiência, por meio da implantação de novas unidades operacionais e ações não estruturais (como campanhas educativas, por exemplo), contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população.

O PDDU deve identificar os problemas causados pelos alagamentos e apontar soluções, buscando equilibrar o desenvolvimento com a manutenção das boas condições ambientais da cidade.



---

## 6.10.2 Mapeamento Cartográfico Municipal

---

Atualmente os Bairros Nova Brasília e Campestre já apresentam base cartográfica digital do sistema de drenagem existente. O cadastro foi viabilizado através da contratação de empresa de engenharia para a realização dos estudos e projetos de Macrodrenagem detes bairros.

O levantamento topográfico planialtimétrico para este trabalho foi realizado com uso de GPS RTK (posicionamento cinemático em tempo real) de precisão. O levantamento contemplou as ruas dos três bairros no intuito de analisar aquelas que são as principais responsáveis pelos escoamentos das águas assim como aquelas que contribuem para as primeiras.

As coordenadas foram coletas das no sistema UTM – Universal Transversa de Mercator (coordenadas planas) assim como no sistema de referência geodésico SAD69, Datum Marégrafo de Imbituba-SC, sistemas estes adotados pelo Sistema Cartográfico Brasileiro.

Os produtos do levantamento topográfico contemplam pontos dos eixos das ruas georeferenciados em planta por suas coordenadas planas e a indicação da coordenada altimétrica (altitude). Além da locação desses pontos nos mapas (planta baixa), a altimetria das ruas está representada nos perfis longitudinais contidos nas pranchas identificadas por TOPCD-09/88 a TOPCD-25/88. (TOPCD – Topografia e Cadastro). A partir dos perfis longitudinais, pode-se proceder análises das declividades das ruas com precisão equidistantes de até 50cm sem perder a qualidade dos dados altimétricos.

Os demais bairros do município de Imbituba ainda necessitam de uma base cartográfica digital que possibilite sua melhor gestão e planejamento urbano preciso. Essa deficiência do conhecimento territorial do município dificulta a localização dos reais problemas sociais, econômicos e ambientais que o município enfrenta e conseqüentemente cria barreiras às soluções de que necessita.

Um bom exemplo disso é a falta de conhecimento da real dimensão dos problemas de drenagem. Sem o mapeamento do relevo, das áreas urbanizadas, da hidrografia e do uso e ocupação do solo, é difícil mensurar um sistema de drenagem eficiente.

### 6.10.3 Ações Previstas no Plano

IMPLANTAÇÃO IMEDIATA / CURTO PRAZO (2016 - 2023)	
SISTEMA DE DRENAGEM	
METAS	PERÍODO
Elaboração da Base Cartográfica Planialtimétrica Cadastral Municipal dos demais Bairros do Município	2016 – 2023
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana e Projetos de Macro-Drenagem	2016 – 2023
Execução de Obras de Drenagem da Fase 01 nos Bairros Nova Brasília e Campestre	2016- 2023
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO IMEDIATO /CURTO PRAZO</b>	<b>R\$ 7.000.000,00</b>

Tabela 121: Metas imediatas / a curto prazo para Sistema de Drenagem.

IMPLANTAÇÃO A MÉDIO PRAZO (2024 - 2027)	
SISTEMA DE DRENAGEM	
METAS	PERÍODO
Elaboração de Projetos de Drenagem	2024 - 2027
Execução de Obras de Drenagem	2024 - 2027
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO A MÉDIO PRAZO</b>	<b>R\$ 18.500.000,00</b>

Tabela 122: Metas a médio prazo para Sistema de Drenagem.

IMPLANTAÇÃO A LONGO PRAZO (2028 - 2050)	
SISTEMA DE DRENAGEM	
METAS	PERÍODO
Elaboração de Projetos de Drenagem	2028 - 2050
Execução de Obras de Drenagem	2028 - 2050
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO A LONGO PRAZO</b>	<b>R\$ 26.900.000,00</b>

Tabela 123: Metas a longo prazo para Sistema de Drenagem.

PERÍODO/CENÁRIO	ANOS	INVESTIMENTO PREVISTO SAA (R\$)
IMEDIATO/ CURTO PRAZO	2016 - 2023	7.000.000
MÉDIO PRAZO	2024 - 2027	18.500.000
LONGO PRAZO	2028 - 2050	26.900.000
TOTAL		52.400.000

Tabela 124: Investimento total para o Sistema de Drenagem.

## 6.11 Alternativas Futuras de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

### 6.11.1 Produção de resíduos e percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana

Atualmente o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares é realizado pela Serrana Engenharia Ltda. Conforme informações são gerados e coletados aproximadamente 913 Ton./mês de resíduos domiciliares. São coletados aproximadamente 200 Ton./mês de resíduos provenientes da varrição e limpeza de logradouros públicos.

Ainda de acordo com a Prefeitura Municipal 100% do município é contemplado pelos serviços de limpeza urbana, sendo realizados de acordo com a necessidade.

Os resíduos de serviços de saúde são coletados pela empresa Zinata e destinados para unidade de tratamento e destinação final da empresa Global – Gerenciamento de Resíduos Ltda-ME. São gerados aproximadamente 430 Kg/mês desse tipo de resíduos.

#### 6.11.1.1 Estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em total, reciclado, compostado e aterrado

Neste item serão apresentadas as projeções dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Imbituba.

Para a projeção dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, utilizou-se dos critérios técnicos e dados informados pela Prefeitura e empresas prestadoras de serviços. A seguir, seguem os critérios adotados.

Geração mensal de resíduos (Ton./mês)	913,0
Geração per capita atual de resíduos (Kg/hab.dia)	0,40
Índice de atendimento atual Área Urbana	100%
Índice de atendimento atual Área Rural	100%
Índice de atendimento dos serviços de coleta seletiva	100%
Índice atual de eficiência dos serviços de coleta seletiva	3,80%

**Tabela 125:** Critérios aplicados e adotados.

A projeção dos investimentos para serem aplicados no sistema utilizou-se os seguintes valores:

Custo mensal – Coleta, transporte e disposição final (R\$/mês)	256324,75
Custo valorização (R\$/mês)	6000,00
Valor médio de venda materiais recicláveis (R\$/Kg)	0,30
Valor médio resíduos orgânicos (R\$/Kg)	0,05
Valor médio atual lançado por domicílio (R\$/ano)	68,79

**Tabela 126:** Critérios aplicados e adotados.

Os valores apresentados acima se referem a informações obtidas junto a Prefeitura Municipal de Imbituba e das empresas prestadores de serviço, os quais se referem a custo da valorização de resíduos e o valor médio atual lançado por domicílio.

As projeções para os serviços de gerenciamento de resíduos sólidos compreendem a avaliação das seguintes estruturas:

- i - Coleta domiciliar;
- ii - Destinação final;
- iii - Coleta seletiva e valorização de resíduos domiciliares;
- iv - Estimativa de resíduos valorizáveis e resíduos a depositar em aterro sanitário;
- v - Coleta e destinação final de resíduos domiciliares em aterro sanitário, com reciclagem prévia;
- vi - Geração de resíduos da construção civil;
- vii - Geração de resíduos de serviços de saúde;
- viii - Geração de resíduos agrosilvopastoris; e
- ix - Resíduos sujeitos a Logística Reversa.

A Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES definiu metas de redução de resíduos dispostos em aterros sanitários até 2031, de acordo com as características de cada região do país.

Para a Região Sul, as principais metas estabelecidas foram a redução de 60% da quantidade de resíduos recicláveis secos e resíduos úmidos dispostos em Aterro Sanitário, esta redução de representa uma meta de reciclagem 25% dos resíduos urbanos.

Partindo dos dados atuais, foi estabelecido percentual para a redução dos resíduos do município, tendo em vista o atendimento das metas estabelecidas pelo PLANARES considerando a realidade econômica do país, foi previsto o alcance das mesmas no ano de 2050. As tabelas que seguem apresentam as condições estabelecidas com as projeções e critérios adotados para as estruturas citadas anteriormente.

Período do Plano (anos)	Ano	Índice de Atendimento (%)		População Atendida (hab)		Geração de Resíduos (ton)		
		Pop. Fixa	Pop. Flutuante	Fixa	Flutuante	Diária	Mensal	Anual
1	2016	100%	100%	44037	31500	30,43	913,00	10950
2	2017	100%	100%	44716	31985	30,90	927,07	11120
3	2018	100%	100%	45406	32479	31,38	941,38	11290
4	2019	100%	100%	46107	32980	31,86	955,91	11470
5	2020	100%	100%	46819	33490	32,36	970,68	11640
6	2021	100%	100%	47541	34006	32,85	985,64	11820
7	2022	100%	100%	48275	34531	33,36	1000,86	12010
8	2023	100%	100%	49020	35064	33,88	1016,31	12190
9	2024	100%	100%	49777	35605	34,40	1031,99	12380
10	2025	100%	100%	50545	36155	34,93	1047,92	12570
11	2026	100%	100%	51325	36713	35,47	1064,10	12760
12	2027	100%	100%	52117	37279	36,02	1080,51	12960
13	2028	100%	100%	52922	37855	36,57	1097,20	13160
14	2029	100%	100%	53739	38440	37,14	1114,15	13370
15	2030	100%	100%	54568	39032	37,71	1131,32	13570
16	2031	100%	100%	55410	39635	38,29	1148,79	13780
17	2032	100%	100%	56266	40247	38,88	1166,53	13990
18	2033	100%	100%	57134	40868	39,48	1184,53	14210
19	2034	100%	100%	58016	41499	40,09	1202,82	14430
20	2035	100%	100%	58911	42139	40,71	1221,37	14650
21	2036	100%	100%	59820	42789	41,34	1240,21	14880
22	2037	100%	100%	60744	43450	41,98	1259,37	15110
23	2038	100%	100%	61681	44120	42,63	1278,79	15340
24	2039	100%	100%	62633	44801	43,28	1298,53	15580
25	2040	100%	100%	63600	45493	43,95	1318,58	15820
26	2041	100%	100%	64582	46196	44,63	1338,95	16060
27	2042	100%	100%	65578	46908	45,32	1359,59	16310
28	2043	100%	100%	66591	47633	46,02	1380,60	16560
29	2044	100%	100%	67618	48367	46,73	1401,89	16820
30	2045	100%	100%	68662	49114	47,45	1423,53	17080
31	2046	100%	100%	69722	49872	48,18	1445,51	17340
32	2047	100%	100%	70798	50642	48,93	1467,82	17610
33	2048	100%	100%	71891	51424	49,68	1490,48	17880
34	2049	100%	100%	73000	52217	50,45	1513,47	18160
35	2050	100%	100%	74127	53023	51,23	1536,84	18440
						<b>Total</b>		<b>503.400</b>

Tabela 127: Estimativa de geração de resíduos.

Período do Plano (anos)	Ano	Produção Anual (ton)	Eficiência da valorização (%)	Resíduos - Composição (%)			Total Valorizado (ton)	Resíduo a Depositar em Aterro (ton)
				Recicláveis	Orgânicos	Rejeitos		
				40%	45%	15%		
1	2016	10956	6,00%	263	296	99	559	10397
2	2017	11125	6,56%	292	328	109	620	10505
3	2018	11297	7,12%	322	362	121	683	10613
4	2019	11471	7,68%	352	396	132	748	10722
5	2020	11648	8,24%	384	432	144	815	10833
6	2021	11828	8,79%	416	468	156	884	10944
7	2022	12010	9,35%	449	505	168	955	11055
8	2023	12196	9,91%	484	544	181	1027	11168
9	2024	12384	10,47%	519	584	195	1102	11282
10	2025	12575	11,03%	555	624	208	1179	11396
11	2026	12769	11,59%	592	666	222	1258	11511
12	2027	12966	12,15%	630	709	236	1339	11627
13	2028	13166	12,71%	669	753	251	1422	11744
14	2029	13370	13,26%	709	798	266	1507	11862
15	2030	13576	13,82%	751	844	281	1595	11981
16	2031	13785	14,38%	793	892	297	1685	12100
17	2032	13998	14,94%	837	941	314	1778	12221
18	2033	14214	15,50%	881	991	330	1873	12342
19	2034	14434	16,06%	927	1043	348	1970	12464
20	2035	14656	16,62%	974	1096	365	2070	12586
21	2036	14883	17,18%	1023	1150	383	2173	12710
22	2037	15112	17,74%	1072	1206	402	2278	12834
23	2038	15346	18,29%	1123	1263	421	2386	12959
24	2039	15582	18,85%	1175	1322	441	2497	13085
25	2040	15823	19,41%	1229	1382	461	2611	13212
26	2041	16067	19,97%	1284	1444	481	2727	13340
27	2042	16315	20,53%	1340	1507	502	2847	13468
28	2043	16567	21,09%	1397	1572	524	2970	13598
29	2044	16823	21,65%	1457	1639	546	3095	13727
30	2045	17082	22,21%	1517	1707	569	3224	13858
31	2046	17346	22,76%	1580	1777	592	3356	13990
32	2047	17614	23,32%	1643	1849	616	3492	14122
33	2048	17886	23,88%	1709	1922	641	3631	14255
34	2049	18162	24,44%	1776	1998	666	3773	14389
35	2050	18442	25,00%	1844	2075	692	3919	14523
<b>TOTAL</b>		<b>503.475</b>		<b>32.965</b>	<b>37.086</b>	<b>12.362</b>	<b>70.051</b>	<b>433.424</b>

**Tabela 128:** Estimativa de resíduos valorizáveis e resíduos a depositar em aterro sanitário.

Ano	Projeção Populacional	Projeção de geração de RCC (ton/ano)
	Total	
2016	75.537	24.021
2017	76.701	24.391
2018	77.885	24.767
2019	79.087	25.150
2020	80.309	25.538
2021	81.547	25.932
2022	82.806	26.332
2023	84.084	26.739
2024	85.382	27.151
2025	86.700	27.571
2026	88.038	27.996
2027	89.396	28.428
2028	90.777	28.867
2029	92.179	29.313
2030	93.600	29.765
2031	95.045	30.224
2032	96.513	30.691
2033	98.002	31.165
2034	99.515	31.646
2035	101.050	32.134
2036	102.609	32.630
2037	104.194	33.134
2038	105.801	33.645
2039	107.434	34.164
2040	109.093	34.692
2041	110.778	35.227
2042	112.486	35.771
2043	114.224	36.323
2044	115.985	36.883
2045	117.776	37.453
2046	119.594	38.031
2047	121.440	38.618
2048	123.315	39.214
2049	125.217	39.819
2050	127.150	40.434

**Tabela 129:** Estimativa da geração de resíduos da construção civil. Fonte: Adaptado do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do CIM-AMAVI, 2012

A tabela que segue apresenta o resultando em valores estimados (conforme estudo realizado por Leite, 2001) para diferentes tipos de RCC (Classe A) gerados no município.

Ano	Projeção Populacional	Estimativa de composição dos RCC			
		Concreto e argamassa	Solo e areia	Cerâmica	Outros
	<b>Total</b>				
2016	75.537	8.888	3.603	2.882	8.647
2017	76.701	9.025	3.659	2.927	8.781
2018	77.885	9.164	3.715	2.972	8.916
2019	79.087	9.305	3.772	3.018	9.054
2020	80.309	9.449	3.831	3.065	9.194
2021	81.547	9.595	3.890	3.112	9.336
2022	82.806	9.743	3.950	3.160	9.480
2023	84.084	9.893	4.011	3.209	9.626
2024	85.382	10.046	4.073	3.258	9.775
2025	86.700	10.201	4.136	3.308	9.925
2026	88.038	10.359	4.199	3.360	10.079
2027	89.396	10.518	4.264	3.411	10.234
2028	90.777	10.681	4.330	3.464	10.392
2029	92.179	10.846	4.397	3.518	10.553
2030	93.600	11.013	4.465	3.572	10.715
2031	95.045	11.183	4.534	3.627	10.881
2032	96.513	11.356	4.604	3.683	11.049
2033	98.002	11.531	4.675	3.740	11.219
2034	99.515	11.709	4.747	3.797	11.392
2035	101.050	11.890	4.820	3.856	11.568
2036	102.609	12.073	4.894	3.916	11.747
2037	104.194	12.259	4.970	3.976	11.928
2038	105.801	12.449	5.047	4.037	12.112
2039	107.434	12.641	5.125	4.100	12.299
2040	109.093	12.836	5.204	4.163	12.489
2041	110.778	13.034	5.284	4.227	12.682
2042	112.486	13.235	5.366	4.292	12.877
2043	114.224	13.440	5.448	4.359	13.076
2044	115.985	13.647	5.532	4.426	13.278
2045	117.776	13.858	5.618	4.494	13.483
2046	119.594	14.071	5.705	4.564	13.691
2047	121.440	14.289	5.793	4.634	13.902
2048	123.315	14.509	5.882	4.706	14.117
2049	125.217	14.733	5.973	4.778	14.335
2050	127.150	14.960	6.065	4.852	14.556

**Tabela 130:** Estimativa da Geração de resíduos da construção civil. Fonte: Adaptado do Leite, 2001



Ano	Projeção Populacional	Projeção de geração de RSS (ton/ano)
	Total	
2016	75.537	9.905
2017	76.701	10.058
2018	77.885	10.213
2019	79.087	10.370
2020	80.309	10.531
2021	81.547	10.693
2022	82.806	10.858
2023	84.084	11.026
2024	85.382	11.196
2025	86.700	11.369
2026	88.038	11.544
2027	89.396	11.722
2028	90.777	11.903
2029	92.179	12.087
2030	93.600	12.273
2031	95.045	12.463
2032	96.513	12.655
2033	98.002	12.851
2034	99.515	13.049
2035	101.050	13.250
2036	102.609	13.455
2037	104.194	13.663
2038	105.801	13.873
2039	107.434	14.087
2040	109.093	14.305
2041	110.778	14.526
2042	112.486	14.750
2043	114.224	14.978
2044	115.985	15.209
2045	117.776	15.444
2046	119.594	15.682
2047	121.440	15.924
2048	123.315	16.170
2049	125.217	16.419
2050	127.150	16.673

**Tabela 131:** Estimativa da Geração de Resíduos de Serviços de Saúde.

### 6.11.2 Receitas e Despesas dos Serviços de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Neste item apresenta-se o prognóstico de receitas e despesas para o município de Imbituba, referente os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos,

demonstrando o faturamento sobre as taxas cobradas e valorização dos resíduos domiciliares e as despesas com coleta e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, conforme tabelas na sequência.

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Mensal	Produção Anual	Custos com Serviços de Coleta (R\$)	
			(ton)	(ton)	Anual	Período
1	2014	Imediato ou Emergencial	913,00	10.956,00	1.454.409,00	<b>R\$ 4.430.847,96</b>
2	2015		927,07	11.124,83	1.476.820,96	
3	2016		941,38	11.296,56	1.499.618,00	
4	2017	Curto	955,91	11.470,90	1.522.761,62	<b>R\$ 7.852.522,42</b>
5	2018		970,68	11.648,14	1.546.290,33	
6	2019		985,64	11.827,70	1.570.127,10	
7	2020		1000,86	12.010,31	1.594.368,21	
8	2021		1016,31	12.195,67	1.618.975,16	
9	2022	Médio	1031,99	12.383,93	1.643.967,18	<b>R\$ 6.729.671,76</b>
10	2023		1047,92	12.575,10	1.669.344,30	
11	2024		1064,10	12.769,16	1.695.106,50	
12	2025		1080,51	12.966,13	1.721.253,78	
13	2026	Longo	1097,20	13.166,43	1.747.843,91	<b>R\$ 47.823.286,90</b>
14	2027		1114,15	13.369,78	1.774.838,39	
15	2028		1131,32	13.575,88	1.802.198,69	
16	2029		1148,79	13.785,47	1.830.021,09	
17	2030		1166,53	13.998,39	1.858.286,35	
18	2031		1184,53	14.214,36	1.886.955,94	
19	2032		1202,82	14.433,81	1.916.087,63	
20	2033		1221,37	14.656,44	1.945.642,92	
21	2034		1240,21	14.882,56	1.975.660,31	
22	2035		1259,37	15.112,45	2.006.178,31	
23	2036		1278,79	15.345,54	2.037.119,91	
24	2037		1298,53	15.582,39	2.068.562,12	
25	2038		1318,58	15.823,01	2.100.504,93	
26	2039		1338,95	16.067,41	2.132.948,36	
27	2040		1359,59	16.315,14	2.165.834,63	
28	2041		1380,60	16.567,22	2.199.298,54	
29	2042		1401,89	16.822,64	2.233.205,29	
30	2043		1423,53	17.082,41	2.267.689,67	
31	2044	1445,51	17.346,09	2.302.693,91		
32	2045	1467,82	17.613,84	2.338.237,27		
33	2046	1490,48	17.885,79	2.374.339,01		
34	2047	1513,47	18.161,66	2.410.960,61		
35	2048	1536,84	18.442,03	2.448.179,10		
<b>Total</b>			<b>503.475,17</b>			<b>R\$ 66.836.329,04</b>

**Tabela 132:** Custos com serviço de coleta de resíduos sólidos.

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Anual	Custos com Destinação Final (R\$)	
			(ton)	Anual	Período
1	2016	Imediato ou Emergenci	10.956	R\$ 1.621.488,00	R\$ 4.939.853,09
2	2017		11.125	R\$ 1.646.474,59	
3	2018		11.297	R\$ 1.671.890,50	
4	2019	Curto	11.471	R\$ 1.697.692,81	R\$ 8.754.601,26
5	2020		11.648	R\$ 1.723.924,43	
6	2021		11.828	R\$ 1.750.499,52	
7	2022		12.010	R\$ 1.777.525,39	
8	2023		12.196	R\$ 1.804.959,12	
9	2024	Médio	12.384	R\$ 1.832.822,17	R\$ 7.502.760,23
10	2025		12.575	R\$ 1.861.114,55	
11	2026		12.769	R\$ 1.889.836,25	
12	2027		12.966	R\$ 1.918.987,27	
13	2028	Longo	13.166	R\$ 1.948.632,01	R\$ 16.457.683,54
14	2029		13.370	R\$ 1.978.727,54	
15	2030		13.576	R\$ 2.009.230,93	
16	2031		13.785	R\$ 2.040.249,51	
17	2032		13.998	R\$ 2.071.761,80	
18	2033		14.214	R\$ 2.103.724,89	
19	2034		14.434	R\$ 2.136.203,16	
20	2035		14.656	R\$ 2.169.153,69	
21	2036		14.883	R\$ 2.202.619,41	
22	2037		15.112	R\$ 2.236.643,24	
23	2038		15.346	R\$ 2.271.139,33	
24	2039		15.582	R\$ 2.306.193,54	
25	2040		15.823	R\$ 2.341.805,88	
26	2041		16.067	R\$ 2.377.976,33	
27	2042		16.315	R\$ 2.414.640,50	
28	2043		16.567	R\$ 2.451.948,65	
29	2044		16.823	R\$ 2.489.750,53	
30	2045		17.082	R\$ 2.528.196,39	
31	2046	17.346	R\$ 2.567.221,84		
32	2047	17.614	R\$ 2.606.848,34		
33	2048	17.886	R\$ 2.647.097,35		
34	2049	18.162	R\$ 2.687.925,96		
35	2050	18.442	R\$ 2.729.420,01		
			<b>Total</b>		<b>37.654.898,12</b>

**Tabela 133:** Custos com o serviço de destinação final dos resíduos.

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Índice de Atendimento dos serviços (%)	Custos com Serviços de Coleta Seletiva (R\$)		Custos com Atividades de Valorização (R\$)		Custo Total com Atividades de Coleta Seletiva e Valorização (R\$)	
				Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato ou Emergencial	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 926.542,44	R\$ 120.000,00	R\$ 360.000,00	R\$ 428.847,48	R\$ 1.286.542,44
2	2017		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
3	2018		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
4	2019	Curto	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 1.544.237,40	R\$ 120.000,00	R\$ 600.000,00	R\$ 428.847,48	R\$ 2.144.237,40
5	2020		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
6	2021		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
7	2022		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
8	2023	Médio	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 1.235.389,92	R\$ 120.000,00	R\$ 480.000,00	R\$ 428.847,48	R\$ 1.715.389,92
9	2024		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
10	2025		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
11	2026		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
12	2027	Longo	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 7.103.492,04	R\$ 120.000,00	R\$ 2.760.000,00	R\$ 428.847,48	R\$ 9.863.492,04
13	2028		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
14	2029		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
15	2030		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
16	2031		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
17	2032		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
18	2033		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
19	2034		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
20	2035		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
21	2036		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
22	2037		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
23	2038		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
24	2039		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
25	2040		100,00%	R\$ 308.847,48		R\$ 120.000,00		R\$ 428.847,48	
26	2041	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 120.000,00	R\$ 428.847,48				
27	2042	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 120.000,00	R\$ 428.847,48				
28	2043	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 120.000,00	R\$ 428.847,48				
29	2044	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 120.000,00	R\$ 428.847,48				
30	2045	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 120.000,00	R\$ 428.847,48				
31	2046	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 120.000,00	R\$ 428.847,48				
32	2047	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 120.000,00	R\$ 428.847,48				
33	2048	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 120.000,00	R\$ 428.847,48				
34	2049	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 120.000,00	R\$ 428.847,48				
35	2050	100,00%	R\$ 308.847,48	R\$ 120.000,00	R\$ 428.847,48				
<b>Total</b>				<b>R\$ 10.809.661,80</b>	<b>R\$ 10.809.661,80</b>	<b>R\$ 4.200.000,00</b>	<b>R\$ 4.200.000,00</b>	<b>R\$ 8.576.949,60</b>	<b>R\$ 15.009.661,80</b>

**Tabela 134:** Estimativa de custos com os serviços de coleta seletiva e valorização dos resíduos domiciliares.

**Estimativa de Arrecadação pela Valorização por Reciclagem ao Longo do Horizonte do Plano**

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Resíduos						Resíduos				Valor Total de Venda (R\$)		
			Recicláveis			Orgânicos			Rejeitos				Anual	Período	
			Quantidade (ton)	Valores (R\$)		Quantidade (ton)	Valores (R\$)		Quantidade (ton)	Custos - Coleta/Transporte/Disposição Final (R\$)		Anual			Período
				Anual	Período		Anual	Período		Anual	Período				
1	2016	Imediato ou Emergencial	263	R\$ 78.883,20	R\$ 262.928,03	296	R\$ 14.790,60	R\$ 49.299,01	99	R\$ 27.683,07	R\$ 92.271,31	R\$ 65.990,73	<b>R\$ 219.955,73</b>		
2	2017		292	R\$ 87.558,94		328	R\$ 16.417,30		109	R\$ 30.727,72		R\$ 73.248,53			
3	2018		322	R\$ 96.485,89		362	R\$ 18.091,10		121	R\$ 33.860,52		R\$ 80.716,48			
4	2019	Curto	352	R\$ 105.667,21	R\$ 625.450,00	396	R\$ 19.812,60	R\$ 117.271,87	132	R\$ 37.082,59	R\$ 219.493,86	R\$ 88.397,22	<b>R\$ 523.228,01</b>		
5	2020		384	R\$ 115.111,01		432	R\$ 21.583,31		144	R\$ 40.396,77		R\$ 96.297,56			
6	2021		416	R\$ 124.817,02		468	R\$ 23.403,19		156	R\$ 43.802,97		R\$ 104.417,24			
7	2022		449	R\$ 134.798,03		505	R\$ 25.274,63		168	R\$ 47.305,68		R\$ 112.766,98			
8	2023		484	R\$ 145.056,73		544	R\$ 27.198,14		181	R\$ 50.905,85		R\$ 121.349,02			
9	2024	Médio	519	R\$ 155.600,48	R\$ 688.602,51	584	R\$ 29.175,09	R\$ 129.112,97	195	R\$ 54.606,04	R\$ 241.656,44	R\$ 130.169,53	<b>R\$ 576.059,04</b>		
10	2025		555	R\$ 166.435,12		624	R\$ 31.206,59		208	R\$ 58.408,33		R\$ 139.233,38			
11	2026		592	R\$ 177.566,49		666	R\$ 33.293,72		222	R\$ 62.314,74		R\$ 148.545,47			
12	2027		630	R\$ 189.000,42		709	R\$ 35.437,58		236	R\$ 66.327,33		R\$ 158.110,66			
13	2028	Longo	669	R\$ 200.749,37	R\$ 7.226.682,59	753	R\$ 37.640,51	R\$ 1.355.002,99	251	R\$ 70.450,48	R\$ 2.536.113,92	R\$ 167.939,40	<b>R\$ 6.045.571,66</b>		
14	2029		709	R\$ 212.815,45		798	R\$ 39.902,90		266	R\$ 74.684,92		R\$ 178.033,43			
15	2030		751	R\$ 225.199,97		844	R\$ 42.224,99		281	R\$ 79.031,11		R\$ 188.393,85			
16	2031		793	R\$ 237.920,99		892	R\$ 44.610,19		297	R\$ 83.495,40		R\$ 199.035,78			
17	2032		837	R\$ 250.982,91		941	R\$ 47.059,30		314	R\$ 88.079,31		R\$ 209.962,89			
18	2033		881	R\$ 264.387,05		991	R\$ 49.572,57		330	R\$ 92.783,33		R\$ 221.176,29			
19	2034		927	R\$ 278.147,92		1043	R\$ 52.152,73		348	R\$ 97.612,53		R\$ 232.688,12			
20	2035		974	R\$ 292.266,73		1096	R\$ 54.800,01		365	R\$ 102.567,36		R\$ 244.499,39			
21	2036		1023	R\$ 306.755,90		1150	R\$ 57.516,73		383	R\$ 107.652,15		R\$ 256.620,48			
22	2037		1072	R\$ 321.628,59		1206	R\$ 60.305,36		402	R\$ 112.871,53		R\$ 269.062,41			
23	2038		1123	R\$ 336.879,65		1263	R\$ 63.164,93		421	R\$ 118.223,70		R\$ 281.820,88			
24	2039		1175	R\$ 352.528,63		1322	R\$ 66.099,12		441	R\$ 123.715,52		R\$ 294.912,23			
25	2040		1229	R\$ 368.583,12		1382	R\$ 69.109,33		461	R\$ 129.349,64		R\$ 308.342,82			
26	2041		1284	R\$ 385.050,70		1444	R\$ 72.197,01		481	R\$ 135.128,73		R\$ 322.118,97			
27	2042		1340	R\$ 401.928,24		1507	R\$ 75.361,54		502	R\$ 141.051,69		R\$ 336.238,09			
28	2043		1397	R\$ 419.248,14		1572	R\$ 78.609,03		524	R\$ 147.129,89		R\$ 350.727,27			
29	2044		1457	R\$ 436.992,78		1639	R\$ 81.936,15		546	R\$ 153.357,15		R\$ 365.571,77			
30	2045		1517	R\$ 455.195,93		1707	R\$ 85.349,24		569	R\$ 159.745,32		R\$ 380.799,85			
31	2046	1580	R\$ 473.854,46	1777	R\$ 88.847,71	592	R\$ 166.293,30	R\$ 396.408,87							
32	2047	1643	R\$ 492.980,30	1849	R\$ 92.433,81	616	R\$ 173.005,27	R\$ 412.408,83							
33	2048	1709	R\$ 512.585,78	1922	R\$ 96.109,83	641	R\$ 179.885,57	R\$ 428.810,04							
34	2049	1776	R\$ 532.670,86	1998	R\$ 99.875,79	666	R\$ 186.934,18	R\$ 445.612,47							
35	2050	1844	R\$ 553.260,81	2075	R\$ 103.736,40	692	R\$ 194.159,97	R\$ 462.837,25							
<b>Total</b>			<b>R\$ 8.803.663,14</b>	<b>R\$ 8.803.663,14</b>		<b>R\$ 1.650.686,84</b>	<b>R\$ 1.650.686,84</b>		<b>R\$ 3.089.535,53</b>	<b>R\$ 3.089.535,53</b>	<b>R\$ 7.364.814,44</b>	<b>R\$ 7.364.814,44</b>			

**Tabela 135:** Estimativa de arrecadação pela valorização por reciclagem

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Resíduos para disposição final (ton)	Custos com Serviços de Coleta (R\$)		Custo de Destinação Final (R\$)	
				Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato ou Emergencial	10397	R\$ 1.380.234,14	<b>R\$ 4.183.613,44</b>	R\$ 1.538.792,11	<b>R\$ 4.664.216,87</b>
2	2017		10505	R\$ 1.394.488,19		R\$ 1.554.683,63	
3	2018		10613	R\$ 1.408.891,11		R\$ 1.570.741,13	
4	2019	Curto	10722	R\$ 1.423.401,43	<b>R\$ 7.264.403,97</b>	R\$ 1.586.918,35	<b>R\$ 8.098.921,18</b>
5	2020		10833	R\$ 1.438.050,00		R\$ 1.603.249,72	
6	2021		10944	R\$ 1.452.760,10		R\$ 1.619.649,68	
7	2022		11055	R\$ 1.467.615,94		R\$ 1.636.212,12	
8	2023		11168	R\$ 1.482.576,50		R\$ 1.652.891,31	
9	2024	Médio	11282	R\$ 1.497.654,11	<b>R\$ 6.082.170,21</b>	R\$ 1.669.701,00	<b>R\$ 6.780.875,27</b>
10	2025		11396	R\$ 1.512.843,27		R\$ 1.686.635,06	
11	2026		11511	R\$ 1.528.138,51		R\$ 1.703.687,38	
12	2027		11627	R\$ 1.543.534,33		R\$ 1.720.851,83	
13	2028	Longo	11744	R\$ 1.559.076,77	<b>R\$ 40.006.831,80</b>	R\$ 1.738.179,75	<b>R\$ 44.602.720,20</b>
14	2029		11862	R\$ 1.574.725,36		R\$ 1.755.626,01	
15	2030		11981	R\$ 1.590.440,34		R\$ 1.773.146,30	
16	2031		12100	R\$ 1.606.301,02		R\$ 1.790.829,00	
17	2032		12221	R\$ 1.622.283,98		R\$ 1.808.648,05	
18	2033		12342	R\$ 1.638.349,49		R\$ 1.826.559,14	
19	2034		12464	R\$ 1.654.541,67		R\$ 1.844.611,43	
20	2035		12586	R\$ 1.670.820,86		R\$ 1.862.760,73	
21	2036		12710	R\$ 1.687.213,91		R\$ 1.881.036,97	
22	2037		12834	R\$ 1.703.746,93		R\$ 1.899.469,27	
23	2038		12959	R\$ 1.720.347,76		R\$ 1.917.977,17	
24	2039		13085	R\$ 1.737.075,04		R\$ 1.936.626,03	
25	2040		13212	R\$ 1.753.921,62		R\$ 1.955.407,91	
26	2041		13340	R\$ 1.770.880,38		R\$ 1.974.314,84	
27	2042		13468	R\$ 1.787.896,49		R\$ 1.993.285,73	
28	2043		13598	R\$ 1.805.074,27		R\$ 2.012.436,86	
29	2044		13727	R\$ 1.822.295,52		R\$ 2.031.636,43	
30	2045		13858	R\$ 1.839.663,24		R\$ 2.050.999,32	
31	2046		13990	R\$ 1.857.122,64		R\$ 2.070.464,41	
32	2047		14122	R\$ 1.874.681,73		R\$ 2.090.040,65	
33	2048	14255	R\$ 1.892.348,19	R\$ 2.109.736,59			
34	2049	14389	R\$ 1.910.083,54	R\$ 2.129.509,34			
35	2050	14523	R\$ 1.927.941,04	R\$ 2.149.418,26			
			<b>R\$ 57.537.019,43</b>	<b>R\$ 57.537.019,43</b>	<b>R\$ 64.146.733,52</b>	<b>R\$ 64.146.733,52</b>	

**Tabela 136:** Custos dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos - Com valorização.

Período do Plano (anos)	Ano	Pop. Total (hab)	Número de Domicílios (un)	Valor por Domicílio (R\$)	Lançamento (R\$)	Inadimplência e isentos (%)	Arrecadação (R\$)	
							Anual	Período
1	2016	75.537	17.445	R\$ 240,00	R\$ 4.186.808,31	10%	R\$ 3.768.127,48	<b>R\$ 11.479.576,91</b>
2	2017	76.701	17.714	R\$ 240,00	R\$ 4.251.325,64	10%	R\$ 3.826.193,07	
3	2018	77.885	17.987	R\$ 240,00	R\$ 4.316.951,50	10%	R\$ 3.885.256,35	
4	2019	79.087	18.265	R\$ 240,00	R\$ 4.383.575,06	10%	R\$ 3.945.217,55	<b>R\$ 21.377.319,63</b>
5	2020	80.309	18.547	R\$ 240,00	R\$ 4.451.307,16	10%	R\$ 4.006.176,44	
6	2021	81.547	18.833	R\$ 260,00	R\$ 4.896.586,61	10%	R\$ 4.406.927,94	
7	2022	82.806	19.124	R\$ 260,00	R\$ 4.972.184,76	10%	R\$ 4.474.966,28	
8	2023	84.084	19.419	R\$ 260,00	R\$ 5.048.923,79	10%	R\$ 4.544.031,41	<b>R\$ 18.888.393,53</b>
9	2024	85.382	19.719	R\$ 260,00	R\$ 5.126.863,74	10%	R\$ 4.614.177,37	
10	2025	86.700	20.023	R\$ 260,00	R\$ 5.206.004,62	10%	R\$ 4.685.404,16	
11	2026	88.038	20.332	R\$ 260,00	R\$ 5.286.346,42	10%	R\$ 4.757.711,78	
12	2027	89.396	20.646	R\$ 260,00	R\$ 5.367.889,15	10%	R\$ 4.831.100,23	
13	2028	90.777	20.965	R\$ 260,00	R\$ 5.450.812,93	10%	R\$ 4.905.731,64	<b>R\$ 143.007.618,01</b>
14	2029	92.179	21.288	R\$ 260,00	R\$ 5.534.997,69	10%	R\$ 4.981.497,92	
15	2030	93.600	21.617	R\$ 260,00	R\$ 5.620.323,33	10%	R\$ 5.058.290,99	
16	2031	95.045	21.950	R\$ 260,00	R\$ 5.707.090,07	10%	R\$ 5.136.381,06	
17	2032	96.513	22.289	R\$ 280,00	R\$ 6.241.025,40	10%	R\$ 5.616.922,86	
18	2033	98.002	22.633	R\$ 280,00	R\$ 6.337.311,78	10%	R\$ 5.703.580,60	
19	2034	99.515	22.983	R\$ 280,00	R\$ 6.435.150,12	10%	R\$ 5.791.635,10	
20	2035	101.050	23.337	R\$ 280,00	R\$ 6.534.411,09	10%	R\$ 5.880.969,98	
21	2036	102.609	23.697	R\$ 280,00	R\$ 6.635.224,02	10%	R\$ 5.971.701,62	
22	2037	104.194	24.063	R\$ 280,00	R\$ 6.737.718,24	10%	R\$ 6.063.946,42	
23	2038	105.801	24.434	R\$ 280,00	R\$ 6.841.635,10	10%	R\$ 6.157.471,59	
24	2039	107.434	24.812	R\$ 280,00	R\$ 6.947.233,26	10%	R\$ 6.252.509,93	
25	2040	109.093	25.195	R\$ 280,00	R\$ 7.054.512,70	10%	R\$ 6.349.061,43	
26	2041	110.778	25.584	R\$ 280,00	R\$ 7.163.473,44	10%	R\$ 6.447.126,10	
27	2042	112.486	25.978	R\$ 280,00	R\$ 7.273.921,48	10%	R\$ 6.546.529,33	
28	2043	114.224	26.380	R\$ 280,00	R\$ 7.386.309,47	10%	R\$ 6.647.678,52	
29	2044	115.985	26.786	R\$ 280,00	R\$ 7.500.184,76	10%	R\$ 6.750.166,28	
30	2045	117.776	27.200	R\$ 280,00	R\$ 7.616.000,00	10%	R\$ 6.854.400,00	
31	2046	119.594	27.620	R\$ 280,00	R\$ 7.733.561,20	10%	R\$ 6.960.205,08	
32	2047	121.440	28.046	R\$ 280,00	R\$ 7.852.933,03	10%	R\$ 7.067.639,72	
33	2048	123.315	28.479	R\$ 280,00	R\$ 7.974.180,14	10%	R\$ 7.176.762,12	
34	2049	125.217	28.918	R\$ 280,00	R\$ 8.097.173,21	10%	R\$ 7.287.455,89	
35	2050	127.150	29.365	R\$ 280,00	R\$ 8.222.170,90	10%	R\$ 7.399.953,81	
<b>Total</b>								<b>R\$ 194.752.908,08</b>

**Tabela 137:** Projeção de arrecadação de taxas de coleta e destinação final de resíduos domiciliares.

---

---

### 6.11.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

Conforme o Manual de Gerenciamento Integrado elaborado pelo IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas os serviços de limpeza absorvem entre 7% e 15% dos recursos de um orçamento municipal, sendo aproximadamente 50% são destinados a coleta e o transporte de resíduos. Dessa forma um bom gerenciamento desses resíduos, irá representar uma boa aceitação da administração municipal pela população do município, além da significativa economia dos recursos públicos.

O gerenciamento dos serviços de limpeza de um município é desenvolvido em duas fases:

Fase 1 - a responsabilidade dessa primeira etapa é do gerador e se refere à coleta interna, acondicionamento e armazenamento dentro das unidades geradoras de resíduos.

Fase 2 – essa segunda etapa compreende os serviços de limpeza propriamente ditos, que abrange desde a coleta dos resíduos até a sua disposição final ambientalmente adequada, sendo esses serviços de responsabilidade da administração municipal.

A seguir serão apresentadas as etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos:

#### **RESÍDUOS DOMICILIARES**

- a)** Acondicionamento: anterior a coleta externa, onde os resíduos devem ser confinados em recipientes adequados:

Pequenos volumes – Cestos coletores de calçada; recipientes basculantes; tambores e sacos plásticos.

Grandes volumes – Contêineres.

Responsabilidade – Geradores.

- b)** Coleta e transporte: Poderá ser realizada em veículos sem compactação, porém o Município de Imbituba já dispõe de veículos com equipamentos compactadores (o que aumenta a eficiência da coleta, reduzindo custos com deslocamento). Em locais de difícil acesso poderá ser realizada a coleta com veículos alternativos (tobata, trator com carroceria, etc.).



---

A freqüência entre uma coleta e outra deverá ser determinada de acordo com a geração de resíduos, mas sugere-se que na região central do município a coleta seja diária, os demais bairros da área urbana três vezes por semana e na área rural semanalmente. Porém para aplicação dessa sugestão deverá ser realizado um estudo de viabilidade econômica para sua efetiva aplicação. A coleta poderá ser também realizada em período diurno ou noturno, sendo que a coleta noturna geralmente é aplicada em regiões onde ocorre grande fluxo de tráfego durante o dia.

Responsabilidade – Poder Público Municipal.

**c)** Estações de transbordo: O principal fator para utilização de uma estação de transbordo é a distância percorrida da coleta até a destinação final dos resíduos, sendo outro ponto favorável é a maior capacidade de carga do veículo transportador. Conforme o Manual de Gerenciamento Integrado do IPT, a partir de 25 Km (para caminhões compactadores) passa a haver viabilidade econômica na implantação de uma estação de transbordo. Como já foi apresentado no Diagnóstico técnico participativo, o Município de Imbituba encaminha seus resíduos para outro município (distante mais de 25 Km), o que justifica a estação de transbordo instalada. A composição mínima de uma estação de transborde deve ser da seguinte forma:

- i - Isolamento da área, com portão de acesso e guarita;
- ii - Cortina vegetal para isolamento visual da área;
- iii - Piso impermeável na área de disposição dos resíduos e na área de transbordo para evitar contato de resíduos diretamente com o solo;
- iv - Canaletas coletoras e fosso de acumulação de chorume;
- v - Cobertura da área.

Responsabilidade – Poder Público Municipal.

**d)** Disposição final: Deverá ser realizado em local ambientalmente adequado, com a devida licença ambiental de operação, apresentando no mínimo os seguintes controles ambientais:

- i - Isolamento da área, com portão de acesso e guarita;
- ii - Cortina vegetal para isolamento visual da área;
- iii - Balança;

- 
- iv - Impermeabilização de base;
  - v - Sistema de drenagem de líquidos percolados;
  - vi - Sistema de drenagem e queima de gases;
  - vii - Sistema de tratamento de líquidos percolados;
  - viii - Monitoramento das águas subterrâneas (poços de monitoramento);
  - ix - Unidade de apoio para os funcionários, com refeitório, banheiros e vestiários e escritório;
  - x - Deverá possuir equipamentos mínimos para operação do aterro: um trator de esteira e uma retroescavadeira (para compactação e cobertura diária dos resíduos).
- Responsabilidade – Poder Público Municipal.

## **RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

- a)** Acondicionamento: Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente a ruptura e vazamento, impermeável, baseado na NBR 9191/2000 da ABNT, respeitados os limites de peso de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento.

Os sacos devem estar contidos em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e ser resistente ao tombamento.

Os resíduos líquidos devem ser acondicionados em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada e vedante.

A RDC nº 306/2004 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) discrimina as formas de acondicionamento.

É importante salientar que a identificação deve estar aposta nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa, nos recipientes de transporte interno e externo, e nos locais de armazenamento, em local de

---

fácil visualização, de forma indelével, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 7.500 da ABNT, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos.

Responsabilidade – Geradores.

- b)** Armazenamento externo: destina-se a abrigar resíduos previamente acondicionados em sacos plásticos e recipientes resistentes à punctura e ruptura, identificados e depositados em containers com tampas. O abrigo deverá ficar em local afastado do corpo da edificação, com acesso facilitado, em ambiente cercado, além de observar as demais especificações técnicas construtivas do abrigo de resíduo descrita na RDC nº 306/2004.

Responsabilidade – Poder Público Municipal (estabelecimentos de saúde públicos municipais) e Particular (no caso de estabelecimentos de saúde privados).

- c)** Coleta e transporte externo: Consiste na remoção dos resíduos até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.

A coleta e transporte externos dos resíduos de serviços de saúde devem ser realizados de acordo com as normas NBR 12.810 e NBR 14652 da ABNT.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) poderão ser recolhidos diariamente. Os veículos utilizados para essa coleta são do tipo baú com carroceria fechada.

A coleta dos RSS deverá ser feita separadamente da coleta dos resíduos químicos, inclusive os veículos utilizados para cada tipo de coleta deverá ser diferenciado.

---

Responsabilidade – Poder Público Municipal (estabelecimentos de saúde públicos municipais) e Particular (no caso de estabelecimentos de saúde privados). Podendo ser contratada empresas terceirizadas, especializadas.

- d)** Tratamento: Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente. O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observadas nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento. Os sistemas para tratamento de resíduos de serviços de saúde devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº. 237/1997 e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente.

No Estado de Santa Catarina o método de tratamento de RSS mais utilizado é através do processo de autoclavagem.

Responsabilidade – Poder Público Municipal (estabelecimentos de saúde públicos municipais) e Particular (no caso de estabelecimentos de saúde privados). Podendo ser contratada empresas terceirizadas, especializadas.

- e)** Disposição final: Após a realização do tratamento os RSS podem ser encaminhados para disposição final em valas sépticas ou em co-disposição em aterro sanitário.

Responsabilidade – Poder Público Municipal (estabelecimentos de saúde públicos municipais) e Particular (no caso de estabelecimentos de saúde privados). Podendo ser contratada empresas terceirizadas, especializadas.

---

## RESÍDUOS ESPECIAIS

- a)** Acondicionamento: O armazenamento de resíduos especiais deve ser feito de modo a não alterar a quantidade/qualidade dos resíduos.

Conforme a NBR 12235 a forma de acondicionamento, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel, isso vai depender do tipo de resíduo.

Responsabilidade – Geradores.

- b)** Coleta e transporte: na remoção dos resíduos até a unidade de tratamento ou disposição final deve ser emitido um documento denominado de manifesto de transporte, onde deve ser caracterizado o resíduo a ser transportado com sua respectiva classe. O veículo coletor também deverá apresentar placas identificadoras que o habilitem para o transporte dos resíduos especiais, essas placas identificadoras devem seguir o que preconiza a NBR 7500. Os condutores dos veículos devem estar habilitados e treinados para exercer a função e o veículo deverá apresentar licença ambiental de operação.

Responsabilidade – Poder Público Municipal (estabelecimentos públicos municipais) e Particular (no caso de estabelecimentos privados). Podendo ser contratada empresas terceirizadas, especializadas.

- c)** Tratamento: O tratamento a ser aplicado vai depender das características dos resíduos, porém qualquer método, técnica ou processo aplicado deverá modificar as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente.

Responsabilidade – Poder Público Municipal (estabelecimentos públicos municipais) e Particular (no caso de estabelecimentos privados). Podendo ser contratada empresas terceirizadas, especializadas.

- 
- d) Disposição final: Devido a grande variedade de resíduos especiais várias também podem ser as formas de disposição final, considerando-se um cenário mais crítico deve-se utilizar um aterro industrial como destinação final.

Responsabilidade – Poder Público Municipal (estabelecimentos públicos municipais) e Particular (no caso de estabelecimentos privados). Podendo ser contratada empresas terceirizadas, especializadas.

#### 6.11.3.1 Formas de coleta e transporte dos resíduos, incorporando conceitos de minimização na fonte

De acordo com Joia e Silva (2008), a coleta seletiva é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plástico, vidros, metais e orgânicos encontrados nas fontes geradoras, residências e comércios.

Estes materiais, geralmente, são comercializados com empresas do setor, indústrias, associações, cooperativas e catadores informais, após um pré-beneficiamento.

Segundo D’Almeida e Vilhena (2000), a coleta seletiva apresenta diversos fatores favoráveis, tais como:

Obtenção de materiais para reciclagem de melhor qualidade, pois esses materiais encontram-se menos contaminados pelos outros resíduos presentes no lixo;

Envolvimento da população em programas sociais, uma vez que a participação popular estimula o espírito comunitário;

Implantação de sistemas em pequenas comunidades, pois pode-se iniciar em pequena escala e ser ampliada gradativamente;

Estabelecimento de parcerias com catadores, empresas, associações ecológicas, escolas, sucateiros, entre outros;

Redução do volume do lixo que deve ser disposto, amenizando também, os problemas ambientais.

---

Como aspectos desfavoráveis da coleta seletiva podem ser citados:

Necessidade de veículos especiais que passam em dias diferentes do da coleta convencional, conseqüentemente maior custo nos itens de coleta e transporte;

Necessidade de um centro de triagem onde os recicláveis serão separados de acordo com a composição física (mesmo com segregação na fonte).

Os serviços de coleta seletiva, de acordo com D'Almeida e Vilhena (2000) podem ocorrer basicamente de quatro formas, sendo:

**Coleta seletiva porta-a-porta:** Consiste no recolhimento dos materiais previamente separados na fonte geradora por caminhão adequado para tal coleta. Este serviço é realizado em dias e horários previamente estabelecidos, não coincidindo com os dias e horários da coleta regular. Este tipo de coleta pode também ser realizado em estabelecimentos comerciais, em repartições públicas, em escolas, ou até mesmo em empresas privadas (D'ALMEIDA e VILHENA, 2000).

**Coleta seletiva em Ecopontos ou Locais de Entrega Voluntária (LEV):** Esta modalidade de coleta seletiva, em geral faz-se uso contêineres ou pequenos depósitos, colocados em pontos fixos da cidade, onde o cidadão possa depositar os materiais recicláveis, já pré-selecionados em sua residência (D'ALMEIDA e VILHENA, 2000).

**Coleta seletiva em Postos de Troca:** Essa modalidade de coleta seletiva consiste na troca do material reciclável entregue por algum bem ou benefício como alimento, vale-transporte, vale-refeição, descontos e mudas de plantas.

**Coleta seletiva em depósitos de lixo:** Nesta modalidade a coleta dos materiais recicláveis é realizada nos Lixões ou aterros sanitários por catadores.

**Cooperativa de Catadores:** A coleta seletiva por cooperativas se baseia na idéia de que esses catadores possam formar cooperativas de trabalho e se responsabilizar pela coleta de materiais recicláveis do município.

---

Cooperativa é uma sociedade, de natureza civil, sem fins lucrativos, não sujeita à concordata ou falência, constituídas para prestar serviços aos seus cooperantes. A cooperativa em questão é uma sociedade auto gestonária, com características de microempresa, cujas atividades são a seleção e a comercialização de materiais recicláveis. Funciona em áreas com infraestrutura montada pela Prefeitura e essas estruturas são cedidas aos catadores sob a forma de comodato ou convênio.

As principais vantagens da existência de cooperativas de catadores são a geração de emprego e renda; o reconhecimento da profissão dos catadores, que muitas vezes são marginalizados pela sociedade; a organização do trabalho dos catadores nas ruas e a promoção da auto-estima e cidadania.

Em locais onde o custo da mão-de-obra constitui-se um fator considerável para os prestadores de serviços de limpeza urbana, investe-se cada vez mais em tecnologia na busca de soluções econômicas e eficientes, que garantam a qualidade dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final de resíduos sólidos. A tabela xx descreve as tecnologias usualmente utilizadas em países desenvolvidos, com suas vantagens e desvantagens.



<b>Tecnologia</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Coleta automática (misturada) - Coleta misturada em veículos especiais com automação total	Melhor eficiência; Aumento da compactação da carga; Facilita a redução da frequência de coleta; Custos de mão de obra mais baixos	Problemas devido à compactação e quebra do vidro; Requer mais processamento ou separação para os recicláveis misturados; Os veículos têm maiores custos iniciais e maior manutenção; São necessários contêineres especiais; A automação requer uma porcentagem maior de ruas sem obstáculos
Coleta Separada - Veículos que, simultaneamente coletam resíduos e recicláveis em compartimentos separados	Coleta em um só veículo; Elimina rotas extras de veículos; Eficiente em áreas rurais	Os locais de processamento e de disposição para as duas cadeias devem ser na mesma localização; Taxas desproporcionais de geração podem fazer com que os caminhões tenham que ir ao local de descarregamento antes que os compartimentos esteja cheios; Programas de coleta de resíduos verdes (folhagens e de capina) ainda precisam ser separados dos demais devido a variações sazonais de volume
Sacos de "co-coleta" - Os resíduos são colocados em sacos e são coletados com os resíduos sólidos em um compactador tradicional para serem separados em uma instalação de transferência	Não necessita de novos veículos de coleta; Elimina rotas extras de veículos; Eficiente em áreas rurais	Contaminação aumentada; Custos de separação aumentados; não permite recolhimento automático a menos que os resíduos sejam misturados em um contêiner; Se apenas um contêiner é usado, elimina-se a possibilidade de taxas variáveis de geração
Secos/molhados e três cadeias de coleta - Coleta de "secos" e "molhados"; molhados são os compostáveis, os secos são os separados em resíduos recicláveis e rejeitos	Boas taxas de recuperação; Menos coletas por semana	Inicialmente pode ser confusa para os moradores; Mudanças no processamento e coleta tradicional

**Tabela 138:** Comparação de sistemas alternativos de coleta de recicláveis. Fonte: Adaptado de SKUMATZ (1999 apud CIWMB, 2002)

Tanskanen e Kaila (2001) citam que a coleta misturada é um método economicamente mais eficiente que a coleta dos resíduos separados. Essa conclusão é sustentada apesar do custo extra da central de separação necessária para esse tipo de sincronização das frequências de coleta de diversos tipos de resíduos com diferentes taxas de acúmulo. A maior preocupação sobre a coleta misturada é que os resíduos recolhidos terão menor valor agregado, mas através de campanhas publicitárias educativas e programas de desenvolvimento de mercado esse efeito pode ser reduzido (CIWMB, 2002).

A tabela a seguir mostra as vantagens e desvantagens da coleta dos resíduos recicláveis separados e misturados.

<b>Separada</b>	<b>Misturada</b>
Materiais mais limpos para o mercado;	Veículos e operação de coleta são menos complicados: é necessário menos compartimentos;
Processamento pós coleta mais barato: não necessita de equipamentos especiais ou de instalação para separar os resíduos recicláveis;	Coleta mais rápida/barata: pode usar sistemas de coleta automatizados/semi-automatizados;
Maior consciência do consumidor sobre os materiais;	Facilita a adição/subtração de materiais na cadeia de coleta porque não é necessário mudar os contêineres, e o espaço é livre;
A coleta misturada usualmente separa ao menos um material (vidro ou papel);	Os contêineres não são pequenos como os contêineres da coleta separada; Podem ser usados contêineres maiores e cobertos fazendo que a operação de coleta seja menos frequente; Mais conveniente para os usuários; Maior tonelage dos resíduos recicláveis do que em programas de coleta separada; Relativamente mais fácil para explicar aos usuários.

**Tabela 139:** Vantagens da coleta seletiva misturada versus separada. Fonte: adaptado de CIWMB, 2002.

Segundo Joia e Silva (2008), na realização da coleta seletiva alguns agentes estão diretamente envolvidos como: a Prefeitura Municipal, os catadores de materiais recicláveis e as empresas privadas.

Salienta-se também da existência de associações envolvidas no processo, geralmente formado por estruturação organizacional e o envolvimento dos catadores informais.

Por fim conclui-se que independentemente do modelo de coleta seletiva adotado irá ocorrer uma redução considerável de rejeitos encaminhados para aterros sanitários.

#### **6.11.3.2 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento**

O sistema de limpeza urbana deve estar organizado de acordo com as peculiaridades da cidade ou região, apoiando-se em dados estatísticos, cadastros, plantas e outros instrumentos de controle que permitam sua atualização.

---

O serviço deverá contar com o apoio, se possível, de um engenheiro, já que no dia-a-dia da limpeza urbana é comum a necessidade de aplicação de conhecimentos de mecânica, terraplenagem e outras técnicas.

Como nem todas as Prefeituras poderão atender a essa imposição técnica, em termos gerais pode ser estabelecido que para o Município de Imbituba o ideal é que o encarregado do serviço seja pelo menos um técnico de nível médio, que deverá ser especialmente treinado através de cursos, estágios, etc.

A estrutura ideal para o setor de limpeza urbana deve conter os seguintes setores específicos:

i - Setor de administração: responsável pelas tarefas relativas a expediente, protocolo, arquivo, comunicação, controle de material, pessoal, além de auxiliar na preparação e divulgação de regulamentações e posturas, bem como promover campanhas de educação junto à população.

ii - Setor técnico: encarregado de efetuar estudos, projetos dimensionamentos e pesquisas no campo da limpeza urbana.

iii - Setor de coleta e limpeza: responsável direto pela execução e fiscalização destes serviços, pela implantação de metodologias desenvolvidas pelo setor técnico e pela utilização de pessoal e material, em face dos serviços rotineiros ou ocasionais.

iv - Setor de transporte e destinação dos resíduos: tem como atribuição a distribuição, operação e manutenção da frota de veículos e equipamentos, constituindo-se, portanto, no suporte de todas as atividades operacionais do sistema de limpeza urbana.

De qualquer forma, organizados em grandes ou pequenas estruturas, diferenciados ou agrupados, todos os setores anteriormente descritos deverão existir, ainda que pensados e planejados por um único homem, pois são eles que formam o conjunto da organização de um sistema de limpeza urbana.

---

## **APOIO A GUARNIÇÃO E GARAGEM DE VEÍCULOS**

O cuidado com a guarnição dos diversos serviços da limpeza pública é fundamental para o bom andamento dos serviços. Os trabalhadores devem contar com uniformes, incluindo luvas e uma central de serviço de apoio a guarnição, a qual deverá seguir os seguintes critérios:

- i - Vestiário com armários individuais;
- ii - Copa / cozinha;
- iii - Área de descanso;
- iv - Garagem / oficina; e
- v - Banheiros com chuveiros.

Esse local deverá contar com condições mínimas para possibilitar a higiene do pessoal, com serviço de água fria e quente.

Além disso, é importante promover o treinamento dos funcionários com a finalidade de conhecimento dos trabalhos e suas normas, garantindo assim a sua segurança e a dos munícipes.

O número de operários vai depender de uma série de fatores, tais como:

- i - Densidade da população;
- ii - Características dos bairros e localidades;
- iii - Tempo disponível para a coleta;
- iv - Transporte ao local de triagem e/ou disposição final;
- v - Número de viagens por dia;
- vi - Produtividade dos funcionários;
- vii - Tamanho do veículo coletor.

Outro aspecto que deve ser considerado para locação dessa área é com relação a distância entre os setores de coleta, que devem ser o mais próximos possível. Também deve ser locado em uma área de fácil acesso para os funcionários.

---

### 6.11.3.3 Critérios de escolha de locais de entrega voluntária

Com o objetivo de atender o disposto no Artigo 33 da Lei Federal 12.305/2010, considerando a logística reversa e outras ações relativas a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a Prefeitura Municipal de Imbituba poderá estar criando Locais de Entrega Voluntária (LVE's).

Para a implantação e operação desses locais o poder público poderá realizar parceria com a iniciativa privada, principalmente com empresas que atuem nos segmentos de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem (ou os próprios produtos), após o uso, constitua resíduo perigoso: pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes

Conhecidos como LEV, os postos de entrega voluntária são locais, devidamente identificados para receber materiais previamente selecionados pelos geradores dos resíduos. São instalados em pontos estratégicos, com grande fluxo de pessoas e fácil acesso, inclusive para automóveis.

Dentre os aspectos positivos do emprego dos LEV pode-se citar:

- i - Facilita a coleta, reduzindo custos (redução nas despesas associada a uma redução na eficiência da coleta) com percursos longos, especialmente em bairros com baixa densidade populacional, como em zonas rurais, evitando trechos improdutivos na coleta porta a porta;
- ii - Auxilia a coleta nos municípios com atividade turística, cuja população costuma estar ausente da cidade nos dias em que há coleta dos recicláveis;
- iii - Permite a exploração do espaço do LEV para publicidade e eventual obtenção de patrocínio;
- iv - Permite a separação e descarte dos recicláveis por tipos, dependendo do estímulo educativo e do tipo de container, o que facilita a triagem posterior.

São aspectos negativos identificados na sua utilização:

- i - Requer mais recipientes para acondicionamento nas fontes geradoras;

- 
- ii - Demanda maior disposição da população, que precisa se deslocar até o LEV;
  - iii - Exige manutenção e limpeza;
  - iv - Não permite uma avaliação mais precisa da adesão da comunidade ao hábito de separar materiais.

Os locais de entrega voluntária representam uma parte importante do sistema de gestão da coleta seletiva, incluindo os resíduos da construção civil. Esses pontos deverão ser localizados em áreas públicas, com a finalidade de atender a demanda de cada região do município.

Para o Município de Imbituba sugere-se a implantação de no mínimo dois LEV's, os quais deverão ser instalados conforme critérios geográficos e de populações.

O seu objetivo é proporcionar a população um ponto adequado para a disposição adequada de pequenos volumes de resíduos que não podem ser descartados na coleta convencional.

É uma área pública instalada em local adequado, cuidadosamente estudado e escolhido para receber resíduos específicos em pequenas quantidades (conforme tabela 58).

RESÍDUOS ESPECIAIS	Litros	Unidade
Lâmpadas fluorescentes e a vapor		10
Latas de solvente, tinta, verniz, cola, lacas, pesticidas e aerossóis	10	
Aparelhos de ar condicionado / Geladeiras e freezers		2
Óleo mineral usado de procedência doméstica	25	
RESÍDUOS SEMELHANTES		
Roupas / Textil	60	
Restos de Jardinagem / poda	1000	
Resíduos da construção civil	1000	
Pilhas		4
Óleo vegetal	25	
Resíduos volumosos (móveis)	1000	
Batarias veiculares		1
toner / catuxos de tinta de impressoras		4
Cabos elétricos	20	
Isopor	500	
Rediografias (chapas)		20
Plásticos e embalagens	250	
Resíduos eletroeletrônicos (TV's, rádios,...)		5
Sucatas de ferro	250	
Vidro Plano	250	
Garrafas de vidro	10	
Pneumáticos (limite por veículo)		4

**Tabela 140:** Quantidade máxima de resíduos a serem recebidos nos LEV's

Outro critério importante que deve ser considerado para o dimensionamento da localização e quantificação do número de LEV's a serem instalados é a distância máxima do mesmo até o usuário. Também se deve prever uma campanha maciça de divulgação e educação da população para apoiar a idéia.

## INTEGRAÇÃO COM A COMUNIDADE

Para que haja um bom funcionamento dos serviços de limpeza pública é necessário se mobilizar todo o município, para tanto deve-se prever formas de comunicação capazes de mobilizar cada comunidade para uma participação efetiva

---

no cotidiano da limpeza urbana, seja através de associações de moradores, clubes de serviço, associações comerciais ou individualmente.

O ideal é iniciar uma campanha de impacto que desperte a consciência da população para o problema, isso pode ser feito veiculando-se anúncios através de rádio, jornal, cartazes de rua e até na televisão.

Ressaltasse que de nada valerão estes esforços se não houver continuidade dos programas para conscientização e informação da população.

Campanhas educativas podem ser desenvolvidas junto as escolas do Município, além da distribuição de panfletos e a criação do dia municipal da limpeza pública com atividades ligadas ao tema, tais como: mutirão de limpeza; limpeza de rios e córregos, palestras, visitas ao centro de triagem e compostagem, etc.

#### **6.11.3.4 Critérios de escolha de áreas para bota-fora dos resíduos inertes gerados, tanto na fase de instalação como de operação**

Os locais a serem utilizados para a implantação de aterros de resíduos da construção civil (classe A e resíduos inertes) devem obedecer alguns critérios técnicos conforme a NBR 15113/2004, tais como:

- i - O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- ii - Aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- iii - Esteja de acordo com a legislação de uso do solo do Município de Imbituba e com a legislação ambiental.

Para a avaliação da adequabilidade de um local a estes critérios, os seguintes aspectos devem ser observados

Além disso, devem ser analisados aspectos para a avaliar a adequabilidade de um local a estes critérios os quais são:

- i - Geologia e tipos de solos existentes;
- ii - Hidrologia;
- iii - Passivo ambiental;
- iv - Vegetação;



- 
- v - Vias de acesso;
  - vi - Área e volume disponíveis e vida útil;
  - vii - Distância de núcleos populacionais.

Com referência a infraestrutura um aterro que receba resíduos da construção civil classe A e resíduos inertes deve possuir:

- i - Acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas;
- ii - Isolamento no perímetro da área em operação, construído de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais;
- iii - Portão junto ao qual seja estabelecida uma forma de controle de acesso ao local;
- iv - Sinalização na entrada e nas cercas que identifiquem o empreendimento;
- v - Anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação;
- vi - Faixa de proteção interna ao perímetro, com largura justificada em projeto.
- vii - Iluminação e energia que permitam uma ação de emergência, a qualquer tempo, e o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores etc.);
- viii - Sistema de comunicação para utilização em ações de emergência.

O aterro não deve comprometer a qualidade das águas subterrâneas, as quais, na área de influência do aterro, devem atender aos padrões de potabilidade estabelecidos em legislação, para tanto se deve prever a instalação de um sistema de monitoramento das águas subterrâneas do aquífero mais próximo à superfície.

Nos casos em que a água subterrânea na área de influência do aterro apresentar inicialmente qualquer um dos parâmetros listados na legislação, em concentrações superiores aos limites recomendados, o órgão ambiental competente poderá estabelecer padrões diferenciados.

Também devem ser previstas medidas para a proteção das águas superficiais respeitando-se faixas de proteção de corpos de água e prevendo-se a implantação de sistemas de drenagem compatíveis com a macrodrenagem local e, capazes de suportar chuvas com períodos de recorrência de cinco anos. O sistema de drenagem pluvial a ser instalado no sistema tem como objetivos:

---

i – Acesso , no aterro, de águas precipitadas no entorno;

ii – Carreamento de material sólido para fora da área do aterro.

Antes da disposição dos resíduos no aterro deve-se realizar uma análise dos resíduos, pois nenhum resíduo pode ser depositado no aterro sem que seja conhecida sua procedência e composição.

O ideal é que esses resíduos sejam previamente triados para evitar que resíduos orgânicos, industriais e até com potencial reciclável sejam encaminhados para os aterros de inertes.

Por fim os responsáveis pelo aterro devem fornecer treinamento adequado aos seus funcionários, incluindo pelo menos:

i – Forma de operação do aterro, dando-se ênfase à atividade específica a ser desenvolvida pelo indivíduo;

ii – Procedimentos a serem adotados em casos de emergência.

#### **6.11.3.5 Critérios para escolha da área para disposição final na área de planejamento ou área já existente na região**

Uma das etapas mais importantes para implantação de um aterro sanitário é a escolha de uma área apta para sua locação, ou seja, que reúna condições técnicas, econômicas e ambientais adequadas. O estudo da melhor alternativa locacional é um instrumento fundamental, pois pode evitar ou minimizar muitos impactos ambientais.

Para realização dos estudos de áreas com potencialidade para implantação de aterro sanitário devem ser seguidos critérios técnicos, ambientais e legais. Os principais critérios para seleção da área para implantação do aterro sanitário são:

i - A legislação do Município em estudo deverá ser analisada, já que há a possibilidade da existência de leis municipais pertinentes ao assunto, podendo ser mais restritivas que as leis estaduais ou federais;

- 
- ii - Respeitar as seguintes distâncias mínimas:
- a. 200 m das coleções hídricas ou cursos d'água (NBR nº 13896/1997);
  - b. Respeitar as áreas de preservação permanente e demais áreas protegidas por lei (Lei nº 12.651/2012);
  - c. Distante 500 metros de núcleos populacionais, referente à área a ser utilizada (NBR nº 13896/1997);
  - d. 20 km de aeródromos operados por instrumentos (Resolução CONAMA nº04/1995);
  - e. 13 km para demais aeródromos (Resolução CONAMA nº04/1995).
- iii - Sugere-se que deve se situar a até 20 km do centro geométrico da coleta com acesso pavimentado e 10 Km onde o acesso não for pavimentado, o qual poderá ser estendido;
- iv - O terreno deverá ter declividade máxima de 30%;
- v - A cota inferior das trincheiras de resíduos e as unidades de tratamento e disposição final do percolato deverão estar a uma distância mínima de 3,0 metros da cota máxima do lençol freático;
- vi - A área deverá ter vida útil mínima de quinze anos, mas recomenda-se o mínimo de 20 anos. Em caso de alternativa locacional em zona rural há a obrigatoriedade da previsão de área de reserva legal;
- vii - Infraestrutura básica necessária: água potável, energia elétrica e acesso trafegável;
- viii - A área não deve possibilitar o transporte de poeiras, odores e vetores para as comunidades ou atividades econômicas incompatíveis com o empreendimento;
- ix - Estar localizado preferencialmente em regiões com o subsolo com coeficiente de permeabilidade menor que  $10^{-6}$  cm/s.

---

Devem ser pré-selecionadas pelo menos três áreas possíveis de receber a implantação de um aterro sanitário a fim de proporcionar a escolha da melhor das áreas seguindo todos os critérios apresentados acima.

Atualmente o Município de Imbituba encaminha seus resíduos para o aterro sanitário da Prefeitura Municipal de Lages, o qual é administrado pela empresa ESA Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda, distante aproximadamente 110 km da unidade municipal de triagem e transbordo de resíduos. O poder público municipal não mencionou a existência de nenhuma área disponível para implantação de um aterro sanitário no território do município de Imbituba.

#### **6.11.4 Soluções consorciadas ou compartilhada com outros municípios**

Atualmente o Município de Imbituba não atua em sistema de consórcio ou parceria com outros municípios no que se refere a serviços de saneamento básico.

O único serviço compartilhado com outros municípios é a disposição final de resíduos ambientalmente adequada, a qual é realizada no Aterro Sanitário Municipal de Lages, que atende um total de 16 municípios.

Na região existe o Consórcio Intermunicipal Serra São Miguel, que é composto por quatro municípios (Ibirama, José Boiteux, Lontras e Presidente Nereu). Esse consórcio possui um aterro sanitário licenciado e também atua na educação ambiental, principalmente em temas ligados aos resíduos sólidos.

Uma alternativa para redução de custos com transporte e destinação final de resíduos sólidos do Município de Imbituba seria a filiação a esse consórcio já atuante na região ou a criação de um novo consórcio com outros municípios interessados.

##### **6.11.4.1 Melhorias que poderão ser implantadas no município**

Os serviços de coleta, armazenamento e destinação final realizado no município deve atender as exigências estabelecidas na Legislação vigente em relação aos resíduos urbanos (orgânicos e recicláveis) e contribuir para evitar a proliferação de vetores capazes de comprometer a saúde pública.

---

Deve-se atentar para adequar as licenças do centro de triagem e compostagem e transporte rodoviário dos resíduos sólidos.

Indica-se também a continuidade dos procedimentos e monitoramentos desenvolvidos e a implantar no intuito de manter e/ou melhorar a qualidade de vida e a integridade ambiental, incentivando Programas de Educação Ambiental nas escolas, através de parcerias entre a Prefeitura, escolas, hospitais, comércios, associações, entre outros.

**Programa/Projeto 1 - Recuperação de receitas:** Visa garantir a eficiência e a sustentabilidade econômica do sistema de saneamento básico do município de Imbituba, um dos princípios fundamentais dos serviços públicos de saneamento básico, estabelecido no inciso VII do Art. 2º da Lei Federal 11.445/2007.

- Estudo para implantação de taxa para os serviços de varrição, capina e serviços correlatos – R\$ 30.000,00

**Programa/Projeto 2 - Melhoria e manutenção do sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos:** Tem por finalidade aprimorar e manter o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no Município, buscando atender as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), principalmente no que se refere a ordem de prioridade entre: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada. Para tanto foram determinadas várias ações referentes ao estabelecimento de critérios e a fiscalização do manejo de resíduos sólidos das diversas classificações.

- Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares – Conforme projeção realizada para os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, estimam-se investimentos de aproximadamente R\$66.836.329,04. Ressaltando que a obtenção destes valores considerou a aplicação do serviço de coleta seletiva no município.

---

- Destinação Final de Resíduos – Os resíduos coletados no município são destinados para aterro sanitário, os quais se estimam gastos da ordem de R\$ 63.990.238,66.

- Licenciamento e instalação dos locais de entrega voluntária (LEV's) e renovações das licenças, para o atendimento da Lei 12.305, no que se refere a logística reversa, está se prevendo a instalação de três LEV's, com o objetivo de atender a população do município, principalmente para destinação de pilhas, baterias, lâmpadas, recicláveis, pequenas quantidades de resíduos da construção civil, entre outros e para isso estimam-se investimentos de R\$1.020.000,00.

- Varrição, capina e serviços correlatos – Para a realização dos serviços de capina, varrição, roçada, poda, pintura de meio fio e outros afins, visando a conservação e manutenção das vias no que diz respeito aos serviços de limpeza pública, prevê-se investimentos na ordem de R\$50.715.000,00.

- Articular e fiscalizar a logística reversa dos resíduos especiais (pilhas e baterias, óleo usado, lâmpadas fluorescentes, etc) e resíduos perigosos (classe I e IIA) realizada através de agentes da fiscalização ambiental do município – tal ação não terá custos, pois deverá ser realizada por técnicos da própria Prefeitura Municipal de Imbituba.

- Realizar a coleta, transporte e destinação final diferenciada dos resíduos especiais e perigosos gerados nas instituições públicas do Município – R\$840.000,00.

- Estabelecer e fiscalizar os critérios do manejo dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos - realizada através de agentes da fiscalização ambiental do município – tal ação não terá custos, pois deverá ser realizada por técnicos da própria Prefeitura Municipal de Imbituba.

---

- Fiscalizar o manejo de pneus inservíveis – realizada através de agentes da fiscalização ambiental do município – tal ação não terá custos, pois deverá ser realizada por técnicos da própria Prefeitura Municipal de Imbituba.

- Elaboração de Lei que regule e penalize a conduta indevida da destinação inadequada dos resíduos sólidos.

- Monitoramento para realização de ações preventivas e corretivas no gerenciamento dos resíduos sólidos – Para garantir a eficiência e qualidade dos serviços relacionados ao manejo de resíduos sólidos se faz necessário o seu monitoramento para caso a verificação de alguma não conformidade, se tomar ações preventivas e corretivas de maneira mais ágil. Para esta ação se estima investimentos em torno de R\$140.000,00 para os trinta e cinco anos do plano.

**Programa/Projeto 3 - Sistema de coleta e armazenamento dos resíduos de serviços de saúde:** Objetiva a realização do manejo adequado dos resíduos de serviços de saúde.

- Coleta, transporte e destinação final dos resíduos de serviço de saúde – Para a realização destes serviços, estimam-se investimentos na ordem de R\$3.725.400,00, para os trinta e cinco anos do plano.

- Adequação do Armazenamento temporário dos Resíduos de serviço de Saúde – Para atendimento das determinações estabelecidas pela NBR 12809 e Resolução da ANVISA N° 306/2004, fazem-se necessários investimentos estimados na ordem de R\$40.000,00.

**Programa/Projeto 4 - Manutenção da coleta seletiva e valorização dos resíduos sólidos:** Reduzir a geração dos resíduos sólidos a ser depositado em aterro sanitário, a partir da realização de coleta seletiva e valorização dos resíduos sólidos em unidade de triagem.

---

- Serviços de Coleta Seletiva e Valorização – Mediante a prestação destes serviços ocorre a redução de massa e volume dos resíduos coletados e encaminhados para disposição final e conseqüentemente reduzindo gastos. Para realização destes serviços estimam-se investimentos de R\$ 15.009.661,80 considerando a realização de coleta porta a porta.

- Valorização de Materiais – A operação de triagem de materiais recicláveis gera uma fração de rejeitos, os quais devem ser encaminhados para destinação final em aterro sanitário devidamente licenciado, para tanto estima-se uma despesa de R\$3.137.649,30, durante o horizonte do plano (35 anos). Salienta-se que a Prefeitura Municipal de Imbituba optou para que os recursos arrecadados com a venda dos materiais recicláveis fossem destinados para a cooperativa de catadores que administra o Centro de Triagem.

- Licenciamento e adequação do centro de triagem/transbordo, para o atendimento das legislações ambientais, estimam-se investimentos de R\$490.000,00.

- Aquisição de equipamentos para operação do centro de triagem/compostagem/transbordo – Para que esta unidade possa operar com eficiência se faz necessária a realização da aquisição de equipamentos, tais como: prensas hidráulicas; esteiras para triagem dos resíduos; moega para recepção dos resíduos; balança; peneira rotativa para composto; revolvedor de leira de compostagem; entre outros que se fizerem necessários. Para tanto será preciso realizar investimentos de aproximadamente R\$350.000,00.

- Incentivo ao estabelecimento de cooperativa de catadores, identificando e cadastrando-os, oferecendo infraestrutura e apoios técnicos iniciais – R\$50.000,00

- Manutenção do Centro de Triagem/compostagem/transbordo – O funcionamento do centro de triagem haverá necessidade de manutenção periódica



---

para garantir o bom funcionamento do local, o qual se prevê investimentos de R\$840.000,00.

**Programa/Projeto 5 - Educação ambiental:** Tem por objetivo orientar a população sobre a importância do sistema de saneamento básico (em suas quatro áreas de atuação) e cuidados que devem ser observados. Deve ser dado foco preponderante referente às questões de prioridade entre: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada.

- Educação ambiental nas escolas e comunidades abordando o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos – Será realizada através de palestras em escolas e nas comunidades do Município, distribuição de panfletos informativos e educativos e outras formas de chamar a atenção da população de Imbituba para importância do assunto, visando a conscientização da população sobre a importância dos processos de redução, reutilização e reciclagem, estimam-se investimentos na ordem de R\$175.000,00.

**Programa/Projeto 6 – Emergência e contingência:** Os serviços de coleta regular de resíduos denota problemas quase que imediatos para a saúde pública pela exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças, dessa forma, tem-se a função de mitigar os riscos para a segurança dos serviços e contribuir para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

- Atendimento a situações de emergência e contingência – Treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais. Serão investidos R\$175.000,00.

**Programa/Projeto 7 – Capacitação Técnica:** Para os colaboradores que estarão em contato direto com a prestação do serviço é de fundamental importância a sua preparação e orientação para o bom desempenho de seu trabalho junto à

---

comunidade. As expectativas da comunidade diante dos serviços prestados giram em torno de maior organização, qualidade, eficiência, rapidez, confiabilidade e respeito.

- Para qualificar os trabalhos e melhorar a eficiência dos colaboradores serão realizados treinamento com pessoal operacional (coletores, varredores, lavadores, auxiliares motoristas e fiscais), abordando, entre outros, os seguintes temas: Cuidados com o asseio, acidente de trabalho, importância do uso dos uniformes e EPI's, treinamento técnico para executar o serviço com qualidade, sem dar preferências, prejudicando casas, ruas ou bairros, praticar o manual de segurança, evitando situações de riscos individuais e coletivos, buscar a prática e o espírito de equipe para maior segurança e eficiência, praticar com plenitude suas funções para não sobrecarregar os colegas ou trazer prejuízos à comunidade. Serão investidos R\$35.000,00.

#### 6.11.4.2 Ações Previstas no Plano

---

Visando a sustentabilidade deste serviço adotou-se uma taxa crescente iniciando com R\$240,00, chegando a R\$ 280,00 ao ano por domicílio e uma taxa de inadimplência da ordem de 10% (conforme dados do site da Prefeitura Municipal de Imbituba), a fim de equalizar as despesas dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos domiciliares; coleta, transporte e destinação de resíduos de serviços de saúde municipais; coleta seletiva; coleta e destinação final de resíduos especiais das unidades da Prefeitura Municipal; varrição, poda, capina e serviços correlatos.

Analisando-se os valores das receitas, despesas e investimentos previstos, percebe-se um superávit para o período do plano de aproximadamente R\$ 162.957,74 mil, isso sem considerar as receitas geradas pela comercialização dos materiais recicláveis. Essa sobra de receita poderá ser utilizada na ampliação, modernização e melhorias dos serviços.

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2016 - 2018)			
	PROGRAMA/ PROJETO	AÇÃO	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	2	Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 4.285.182,22	2016 - 2018
	4	Serviços de Coleta Seletiva e Valorização	R\$ 1.286.542,44	2016 - 2018
	2	Destinação Final de Resíduos	R\$ 4.777.453,62	2016 - 2018
DEMANDAS IDENTIFICADAS	5	Educação ambiental nas escolas e comunidade abordando o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	R\$ 15.000,00	2016 - 2018
	4	Licenciamento e adequação do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 250.000,00	2.018
	2	Lincenciamento ambiental e instalação de três LEV's	R\$ 300.000,00	2.018
	4	Aquisição de equipamentos para operação do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 350.000,00	2.019
	4	Incentivar o estabelecimento de cooperativa de catadores	R\$ 50.000,00	2.016
	3	Coleta e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	R\$ 319.320,00	2016 - 2018
	3	Adequação do armazenamento temporário externo dos RSS	R\$ 40.000,00	2.018
	2	Varridão, capina e serviços correlatos	R\$ 4.347.000,00	2016 - 2018
	1	Estudo para adequação da taxa dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	R\$ 30.000,00	2.018
	6	Atendimento a situações de emergência e contingência	R\$ 15.000,00	2016 - 2018
	2	Articular e fiscalizar a logística reversa dos resíduos especiais e perigosos	R\$ -	2016 - 2018
	2	Realizar coleta, transporte e destinação final diferenciada dos resíduos especiais e perigosos gerados nas instituições públicas municipais	R\$ 72.000,00	2016 - 2018
	2	Estabelecer e fiscalizar os critérios do manejo dos resíduos da construção civil e volumosos	R\$ -	2016 - 2018
	2	Fiscalizar o manejo de pneus inservíveis	R\$ -	2016 - 2018
	2	Monitoramento para realização de ações preventivas e corretivas no gerenciamento dos resíduos sólidos	R\$ 12.000,00	2016 - 2018
	7	Capacitação técnica periódica dos funcionários	R\$ 3.000,00	2016 - 2018
<b>TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA</b>			<b>R\$ 16.152.498,28</b>	

**Tabela 141:** Ações para Execução Imediata.

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO (2019 - 2023)			
	PROGRAMA/ PROJETO	AÇÃO	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	2	Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 7.450.506,67	2019 - 2023
	4	Serviços de Coleta Seletiva e Valorização	R\$ 2.144.237,40	2019 - 2023
	2	Destinação Final de Resíduos	R\$ 8.306.402,91	2019 - 2023
DEMANDAS IDENTIFICADAS	5	Educação ambiental nas escolas e comunidade abordando o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	R\$ 25.000,00	2019 - 2023
	4	Renovação da Licença de operação do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 30.000,00	2.022
	2	Renovação da Licença de operação dos LEV's	R\$ 90.000,00	2.022
	4	Manutenção do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 120.000,00	2019 - 2023
	3	Coleta e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	R\$ 532.200,00	2019 - 2023
	2	Varrição, capina e serviços correlatos	R\$ 7.245.000,00	2019 - 2023
	6	Atendimento a situações de emergência e contingência	R\$ 25.000,00	2019 - 2023
	2	Articular e fiscalizar a logística reversa dos resíduos especiais e perigosos	R\$ -	2019 - 2023
	2	Realizar coleta, transporte e destinação final diferenciada dos resíduos especiais e perigosos gerados nas instituições públicas municipais	R\$ 120.000,00	2019 - 2023
	2	Estabelecer e fiscalizar os critérios do manejo dos resíduos da construção civil e volumosos	R\$ -	2019 - 2023
	2	Fiscalizar o manejo de pneus inservíveis	R\$ -	2019 - 2023
	2	Elaboração de Lei que regule e penalize a conduta indevida da destinação inadequada dos resíduos sólidos	R\$ -	2.019
	2	Monitoramento para realização de ações preventivas e corretivas no gerenciamento dos resíduos sólidos	R\$ 20.000,00	2019 - 2023
	7	Capacitação técnica periódica dos funcionários	R\$ 5.000,00	2019 - 2023
<b>TOTAL IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO</b>			<b>R\$ 26.113.346,98</b>	

**Tabela 142:** Ações para Execução de Curto Prazo.

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO (2024 - 2027)			
	PROGRAMA/ PROJETO	AÇÃO	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	2	Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 6.192.583,97	2024 - 2027
	4	Serviços de Coleta Seletiva e Valorização	R\$ 1.715.389,92	2024 - 2027
	2	Destinação Final de Resíduos	R\$ 6.903.973,09	2024 - 2027
DEMANDAS IDENTIFICADAS	5	Educação ambiental nas escolas e comunidade abordando o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	R\$ 20.000,00	2024 - 2027
	4	Renovação da licença de operação do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 30.000,00	2.026
	2	Renovação da Licença de operação dos LEV's	R\$ 90.000,00	2.026
	4	Manutenção do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 96.000,00	2024 - 2027
	2	Varrição, capina e serviços correlatos	R\$ 5.796.000,00	2024 - 2027
	3	Coleta e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	R\$ 425.760,00	2024 - 2027
	6	Atendimento a situações de emergência e contingência	R\$ 20.000,00	2024 - 2027
	2	Articular e fiscalizar a logística reversa dos resíduos especiais e perigosos	R\$ -	2024 - 2027
	2	Realizar coleta, transporte e destinação final diferenciada dos resíduos especiais e perigosos gerados nas instituições públicas municipais	R\$ 96.000,00	2024 - 2027
	2	Estabelecer e fiscalizar os critérios do manejo dos resíduos da construção civil e volumosos	R\$ -	2024 - 2027
	2	Fiscalizar o manejo de pneus inservíveis	R\$ -	2024 - 2027
	2	Monitoramento para realização de ações preventivas e corretivas no gerenciamento dos resíduos sólidos	R\$ 16.000,00	2024 - 2027
	7	Capacitação técnica periódica dos funcionários	R\$ 4.000,00	2024 - 2027
<b>TOTAL IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO</b>			<b>R\$ 21.405.706,97</b>	

**Tabela 143:** Ações para Execução de Médio Prazo.

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO (2028 - 2050)			
	PROGRAMA/ PROJETO	AÇÃO	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	2	Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 39.468.377,03	2028 - 2050
	4	Serviços de Coleta Seletiva e Valorização	R\$ 9.863.492,04	2028 - 2050
	2	Destinação Final de Resíduos	R\$ 44.002.409,04	2028 - 2050
DEMANDAS IDENTIFICADAS	5	Educação ambiental nas escolas e comunidade abordando o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	R\$ 115.000,00	2028 - 2050
	4	Renovação da licença de operação do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 30.000,00	2.030
	2	Renovação da Licença de operação dos LEV's	R\$ 90.000,00	2.030
	4	Renovação da licença de operação do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 30.000,00	2.034
	2	Renovação da Licença de operação dos LEV's	R\$ 90.000,00	2.034
	4	Renovação da licença de operação do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 30.000,00	2.038
	2	Renovação da Licença de operação dos LEV's	R\$ 90.000,00	2.038
	4	Renovação da licença de operação do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 30.000,00	2.042
	2	Renovação da Licença de operação dos LEV's	R\$ 90.000,00	2.042
	4	Renovação da licença de operação do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 30.000,00	2.046
	2	Renovação da Licença de operação dos LEV's	R\$ 90.000,00	2.046
	4	Renovação da licença de operação do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 30.000,00	2.050
	2	Renovação da Licença de operação dos LEV's	R\$ 90.000,00	2.050
	4	Manutenção do Centro de Triagem/Compostagem/Transbordo	R\$ 552.000,00	2028 - 2050
	2	Varrição, capina e serviços correlatos	R\$ 33.327.000,00	2028 - 2050
	3	Coleta e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	R\$ 2.448.120,00	2028 - 2050
	6	Atendimento a situações de emergência e contingência	R\$ 115.000,00	2028 - 2050
	2	Articular e fiscalizar a logística reversa dos resíduos especiais e perigosos	R\$ -	2028 - 2050
	2	Realizar coleta, transporte e destinação final diferenciada dos resíduos especiais e perigosos gerados nas instituições públicas municipais	R\$ 192.000,00	2028 - 2050
	2	Estabelecer e fiscalizar os critérios do manejo dos resíduos da construção civil e volumosos	R\$ -	2028 - 2050
	2	Fiscalizar o manejo de pneus inservíveis	R\$ -	2028 - 2050
	2	Monitoramento para realização de ações preventivas e corretivas no gerenciamento dos resíduos sólidos	R\$ 92.000,00	2028 - 2050
	7	Capacitação técnica periódica dos funcionários	R\$ 23.000,00	2028 - 2050
<b>TOTAL IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO</b>			<b>R\$ 130.918.398,11</b>	

**Tabela 144:** Ações para Execução de Longo Prazo.

<b>Período</b>	<b>Investimentos em Serviços de Limpeza Pública</b>	<b>Receitas no Período</b>	<b>Resultado Final por Período</b>
2016 - 2018	R\$ 16.152.498,28	R\$ 11.479.576,91	-R\$ 4.672.921,38
2019 - 2023	R\$ 26.113.346,98	R\$ 21.377.319,63	-R\$ 4.736.027,35
2024 - 2027	R\$ 21.405.706,97	R\$ 18.888.393,53	-R\$ 2.517.313,44
2028 - 2050	R\$ 130.918.398,11	R\$ 143.007.618,01	R\$ 12.089.219,90
Total	R\$ 194.589.950,35	R\$ 194.752.908,08	R\$ 162.957,74

**Tabela 145:** Resumo dos Investimentos/Despesas e Receitas ao Longo do Plano.

---

---

## 7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

### 7.1 Abastecimento de Água

Considerando ainda a ausência de dados confiáveis em relação à quantidade e qualidade de água disponível na Bacia Hidrográfica do Rio D'Una somada a ausência de dados em relação à quantidade e qualidade de água utilizada pelos produtores de arroz irrigado na mesma bacia, urge a necessidade do levantamento e monitoramento de forma sistemática destes parâmetros.

No âmbito da PMI vislumbra-se a criação de um programa de uso eficiente da água nos prédios públicos, visto o crescimento dos gastos com este serviço. Com a definição de um novo modelo de gestão e prestação do serviço pode-se trabalhar em uma alternativa de menor ônus aos cofres públicos municipais com o abastecimento de água.

A operacionalização da Lei Municipal n.º 1063/1989, que dispões sobre a captação de águas subterrâneas e das outras providências alinhada a realização de estudos hidrogeológicos se faz necessário para subsidiar a utilização deste recurso natural de forma sustentável.

A definição das divisas territoriais também é importante para o planejamento do serviço, visto que, há estruturas de abastecimento de água nas áreas em litígio judicial, além das inconsistências dos cadastros dos usuários nestas áreas.

### 7.2 Esgotamento Sanitário

Como o prazo do convênio de gestão com a prestadora de serviços de esgotamento sanitário, a CASAN, tem o vencimento no mês de agosto de 2011, será necessário o aprimoramento das indicações aqui apresentadas conforme for o modelo de gestão e prestação deste serviço público adotado pelo titular, o município, após esta data, principalmente em relação a capacidade de investimento que será adotada.



---

Segundo o atual convênio com a CASAN, a mesma instalaria na área do bairro Centro e Paes Leme o sistema completo de esgotamento sanitário, entretanto, somente parte do Centro e do Paes Leme possuem o sistema. Está prevista pela CASAN a obra de esgotamento sanitário com abrangência dos bairros Vila Alvorada e Vila Nova Alvorada, porém, não se pode definir até onde esta obra será concretizada pela prestadora até o término do convênio.

Alguns bairros como a Penha vislumbra-se a utilização de tecnologias de saneamento rural, visto as suas características ambientais.

### **7.3 Indicadores de Desempenho para o Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana**

O Presente Plano de Saneamento Básico, atendendo a Lei 11.445/07 e Decreto 7.217/10, dispõe de ações e demandas que visam proporcionar o aumento da qualidade de vida da população, através da otimização dos serviços de saneamento básico.

Estas ações e demandas serão planejadas de forma a implantar, quando necessário, e ampliar gradativamente as estruturas e serviços referentes aos serviços de saneamento básico.

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação das diretrizes apresentadas no plano, disponibilizando estatísticas, indicadores e outras informações relevantes. Este processo visa à caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico, permitindo o monitoramento e avaliação sobre a prestação dos serviços de saneamento básico.

Diante das premissas expostas acima, prevê-se a avaliação sistemática dos programas, projetos e ações propostos no plano, consubstanciada na elaboração de relatórios periódicos que meçam a sua eficiência e eficácia ao longo do tempo.

Além disso, a consolidação dos resultados obtidos com os indicadores permitem a utilização destes como referência para comparação e como guia para medição de desempenho.

Desta forma, a fim de potencializar os objetivos do plano, apresentam-se na sequência tabelas contendo indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, utilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), e drenagem urbana, com finalidade de auxiliar o acompanhamento das atividades e serviços, permitindo a avaliação objetiva no desempenho dos serviços e a padronização das informações mensuradas.

Importante destacar que o município poderá criar novos indicadores, conforme sua demanda e necessidade para atingir melhor análise e planejamento das ações aplicadas ao saneamento básico.

<b>Indicadores gerais</b>					
<b>CÓDIGO SNIS</b>	<b>DEFINIÇÃO DO INDICADOR</b>	<b>EQUAÇÃO</b>	<b>EXPRESSO EM</b>	<b>INTERVALO DE VALIDADE</b>	<b>ORIGEM DOS DADOS</b>
I 001	Taxa de empregados em relação à população urbana	quantidade total de empregados no manejo de RSU/população urbana	empregados / 1.000 habitantes	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 002	Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU	despesa total da prefeitura com manejo de RSU/quantidade total de empregados no manejo de RSU	R\$ / empregado	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria da Fazenda / Empresa prestadora do serviço
I 003	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	despesa total da prefeitura com manejo de RSU/despesa corrente total da Prefeitura	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria da Fazenda / Empresa prestadora do serviço
I 004	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU	despesa da prefeitura com empresas contratadas despesa/total da prefeitura com manejo de RSU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria da Fazenda / Empresa prestadora do serviço

I 005	<b>Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU</b>	receita arrecadada com manejo de RSU/despesa total da prefeitura com manejo de RSU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria da Fazenda / Empresa prestadora do serviço
I 006	<b>Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana</b>	despesa total da prefeitura com manejo de RSU/população urbana	R\$ / habitante	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria da Fazenda / Empresa prestadora do serviço
I 007	<b>Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU</b>	quantidade de empregados próprios no manejo de RSU/quantidade total de empregados no manejo de RSU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 008	<b>Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU</b>	quantidade de empregados de empresas contratadas/ quantidade total de empregados no manejo de RSU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 010	<b>Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU</b>	quantidade de empregados gerenciais e administrativos/quantidade total de empregados no manejo de RSU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço

**Tabela 146:** Indicadores de desempenho do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos  
Referência: SNIS, 2008.

**Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos**

<b>CÓDIGO SNIS</b>	<b>DEFINIÇÃO DO INDICADOR</b>	<b>EQUAÇÃO</b>	<b>EXPRESSO EM</b>	<b>INTERVALO DE VALIDADE</b>	<b>ORIGEM DOS DADOS</b>
I 016	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	população atendida declarada/população urbana	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 017	Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO+RPU em relação à quantidade coletada	[qtd coletada por (emp.contrat. + coop./assoc.catadores + outro executor)]/quantidade e total coletada	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 018	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada	quantidade total coletada/[quantidade total de (coletadores + motoristas) x quantidade de dias úteis por ano (= 313)]	Kg/empregado/dia	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 019	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	[quantidade total de (coletadores + motoristas)]/população urbana	empregados/1.000 habitantes	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 021	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	quantidade total coletada/população urbana	Kg/habitante/dia	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 022	Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta	quantidade total de RDO coletada/população atendida declarada	Kg / habitante / dia	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 023	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	despesa total da prefeitura com serviço de coleta/[qtd coletada por (prefeitura + emp.contrat. + coop./assoc.catadores)]	R\$ / tonelada	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria da Fazenda / Empresa prestadora do serviço
I 024	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	despesa total da prefeitura com serviço de coleta/despesa total da prefeitura com manejo de RSU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria da Fazenda / Empresa prestadora do serviço
I 025	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	[quantidade total de (coletadores + motoristas)]/quantidade de total empregados no manejo de RSU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço

I 026	<b>Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCD) coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU</b>	quant. total de res. sólidos da construção civil coletados pela Prefeitura/quantidade e total coletada de RDO + RPU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 027	<b>Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)</b>	quant. total coletada de resíduos sólidos públicos/quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço

Tabela 147: Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos urbanos. Referência: SNIS, 2008.

<b>Indicadores sobre coleta seletiva e triagem</b>					
<b>CÓDIGO SNIS</b>	<b>DEFINIÇÃO DO INDICADOR</b>	<b>EQUAÇÃO</b>	<b>EXPRESSO EM</b>	<b>INTERVALO DE VALIDADE</b>	<b>ORIGEM DOS DADOS</b>
I 031	<b>Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada</b>	quant. total de materiais recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)/quantidade total coletada	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço / Cooperativa de catadores
I 032	<b>Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana</b>	quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)/população urbana	Kg/habitantes/ano	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço / Cooperativa de catadores
I 053	<b>Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos</b>	quantidade total de material recolhida pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica)/quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço / Cooperativa de catadores
I 034	<b>Incidência de papel e papelão no total de material recuperado</b>	quantidade de papel e papelão recuperados/quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço / Cooperativa de catadores
I 035	<b>Incidência de plásticos no total de material recuperado</b>	quantidade de plásticos recuperados/quantidade total de materiais	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do

		recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)			serviço / Cooperativa de catadores
I 038	<b>Incidência de metais no total de material recuperado</b>	quantidade de metais recuperados/quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço / Cooperativa de catadores
I 039	<b>Incidência de vidros no total de material recuperado</b>	quantidade de vidros recuperados/quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço / Cooperativa de catadores
I 040	<b>Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado</b>	quantidade de outros materiais recuperados/quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço / Cooperativa de catadores
I 054	<b>Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos</b>	quant. total de material recolhido pela coleta sel. (exceto mat. org.)/ quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço / Cooperativa de catadores

**Tabela 148:** Indicadores sobre coleta de resíduos recicláveis. Referência: SNIS, 2008.

<b>Indicadores sobre coleta de resíduos de serviços de saúde - RSS</b>					
<b>CÓDIGO SNIS</b>	<b>DEFINIÇÃO DO INDICADOR</b>	<b>EQUAÇÃO</b>	<b>EXPRESSO EM</b>	<b>INTERVALO DE VALIDADE</b>	<b>ORIGEM DOS DADOS</b>
I 036	<b>Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana</b>	quantidade total coletada de RSS/população urbana	Kg/1.000 habitantes/dia	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria de Saúde / Empresa prestadora do serviço
I 037	<b>Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada</b>	quantidade total coletada de RSS/quantidade total coletada	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria de Saúde / Empresa prestadora do serviço

**Tabela 149:** Indicadores sobre coleta de resíduos saúde. Referência: SNIS, 2008.

<b>Indicadores sobre serviços de varrição</b>					
<b>CÓDIGO SNIS</b>	<b>DEFINIÇÃO DO INDICADOR</b>	<b>EQUAÇÃO</b>	<b>EXPRESSO EM</b>	<b>INTERVALO DE VALIDADE</b>	<b>ORIGEM DOS DADOS</b>
I 041	Taxa de terceirização dos varredores	Quantidade de varredores de empresas contratadas/quantidade total de varredores	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 042	Taxa de terceirização da extensão varrida	extensão de sarjeta varrida por empresas contratadas/extensão total de sarjeta varrida	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 043	Custo unitário médio do serviço de varrição (Prefeitura + empresas contratadas)	despesa total da prefeitura com serviço de varrição/extensão total de sarjeta varrida	R\$ / km	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria da Fazenda / Empresa prestadora do serviço
I 044	Produtividade média dos varredores (Prefeitura + empresas contratadas)	extensão total de sarjeta varrida/(quantidade total de varredores * quantidade de dias úteis por ano (= 313))	Km/empregado /dia	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 045	Taxa de varredores em relação à população urbana	quantidade total de varredores/população urbana	empregado / 1.000 habitantes	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 046	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	despesa total da Prefeitura com serviço de varrição/despesa total da Prefeitura com manejo de RSU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Secretaria da Fazenda / Empresa prestadora do serviço
I 047	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	quantidade total de varredores/quantidade total de empregados no manejo de RSU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço

Tabela 150: Indicadores sobre varrição. Referência: SNIS, 2008.

<b>Indicadores sobre serviços de capina e roçada</b>					
<b>CÓDIGO SNIS</b>	<b>DEFINIÇÃO DO INDICADOR</b>	<b>EQUAÇÃO</b>	<b>EXPRESSO EM</b>	<b>INTERVALO DE VALIDADE</b>	<b>ORIGEM DOS DADOS</b>
I 051	Taxa de capinadores em relação à população urbana	quantidade total de capinadores/população urbana	empregado/ 1.000 habitantes	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço
I 052	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	quantidade total de capinadores/quantidade total de empregados no manejo de RSU	percentual	Anual	Secretaria de Urbanismo / Empresa prestadora do serviço

Tabela 151: Indicadores sobre capina e roçada. Referência: SNIS, 2008.

---

---

## **7.4 Drenagem e Manejo das Águas Pluviais**

Considerando a complexidade deste serviço, a dificuldade na obtenção de recursos financeiros para a implantação de obras em praticamente todo território nacional, as características do ambiente de Imbituba, áreas planas próximas ao nível do mar, a ausência do cadastro das drenagens existentes, o grande número de pavimentações de vias, construções de áreas impermeáveis para atender a demanda portuária, como pátio de containers e armazéns, as alterações nos sistemas naturais, córregos, urge a necessidade da confecção do projeto de macro drenagem dos bairros e do plano diretor de drenagem, o qual define em regulamentos como se da às obras.

A implantação de legislação específica sobre sistemas de aproveitamento de água de chuva vislumbra-se em uma excelente alternativa não só para a diminuição do impacto das chuvas no sistemas de drenagem, mas também como a diminuição dos usos de água potável para usos não nobres, como lavagem de carros e calçadas.

A implantação de uma estrutura administrativa em relação gestão dos recursos hídricos municipais deverá facilitar a gestão deste recurso, incluindo o fortalecimento do Comitê de Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

## **7.5 Programas de Monitoramento das Metas**

Os programas têm como objetivo verificar se as metas e os respectivos prazos estabelecidos no Plano Municipal de Saneamento estão sendo cumpridos pelo órgão responsável pela prestação de serviço de água e esgoto. As informações qualitativas e quantitativas devem ser verificadas conforme plano de metas físicas e financeiras apresentadas nos tópicos anteriores.

Este item foi o que mais passou por alterações do Plano inicial nesta revisão, sendo estas atualizações nas metas apresentadas inicialmente, sempre como antecipação



---

ou como amplitude na cobertura dos serviços, trazendo maiores benefícios para os usuários do sistema.

Além da meta de cobertura de água foram incluídas as seguintes metas, que deverão ser atendidas e acompanhadas pela Administração Municipal e pela Agência Reguladora:

- ✓ Índice de Perdas na Distribuição
- ✓ Índice de Inadimplência.
- ✓ Índice de Hidrometração.

Outras metas não quantitativas estão apresentadas em outro item desta Revisão.

Visando padronizar as terminologias e metodologia de cálculo, apresenta-se a seguir os conceitos e a fórmula de cálculo de cada um deles:

✓ **Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água - CBA**

A cobertura do sistema de abastecimento de água ao longo do tempo será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CBA = (NILA/NTE) \times 100\%$$

Onde:

CBA = cobertura pela rede de distribuição de água, em porcentagem;

NILA = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

OBS - Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede de distribuição, tais como: localizados em loteamentos de empreendedores particulares que estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e com o prestador dos serviços, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

---

### ✓ **Perdas no Sistema de Distribuição - IPD**

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deverá ser determinado anualmente e controlado para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.

O índice de perdas de água anual no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$\text{IPD} = ((\text{VLP} - \text{VAM}) / \text{VLP}) \times 100\%$$

Onde:

IPD – índice de perdas de água no sistema de distribuição em percentagem (%);

VLP – volume total anual de água potável macromedido e disponibilizada para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção.

VAM – volume de água anual fornecido em m<sup>3</sup> resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuem. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetros de mesma categoria de uso.

### ✓ **Eficiência na Arrecadação**

A eficiência da arrecadação permite o acompanhamento da efetividade das ações que viabilizem o recebimento dos valores faturados.

O acompanhamento deverá ser anual e deverá ser calculado como segue:

$$\text{IEAR} = (\text{Valor total arrecadado no ano} / \text{Valor total faturado no ano}) \times 100\%$$

### ✓ **Índice de Hidrometração – IH**

O Índice de Hidrometração representa uma garantia do faturamento correto do consumo individual e será calculado como segue:

---

$$IH = (Qdade \text{ Lig. Com HD} / Qdade \text{ Lig. Cadastradas}) \times 100\%$$

Apresenta-se a seguir um quadro resumo com as metas anuais referentes ao sistema de abastecimento de água fixadas nesta revisão do PMSB, as quais deverão ser rigorosamente atendidas.

Associado a este índice relacionado à hidrometração, está também a condição de máximo tempo de instalação, que deverá ser de 7 anos.

ANO PLANO	ANO	COBERTURA SISTEMA ÁGUA (%)	ÍNDICE PERDAS (%)	INADIMPLÊNCIA (%)	HIDROMETRAÇÃO (%)
0	2015	98%	47%	10,0%	90%
1	2016	98%	44%	10,0%	95%
2	2017	99%	41%	7,0%	100%
3	2018	99%	39%	4,0%	100%
4	2019	100%	37%	1,5%	100%
5	2020	100%	35%	1,5%	100%
6	2021	100%	34%	1,5%	100%
7	2022	100%	33%	1,5%	100%
8	2023	100%	32%	1,5%	100%
9	2024	100%	31%	1,5%	100%
10	2025	100%	30%	1,5%	100%
11	2026	100%	29%	1,5%	100%
12	2027	100%	28%	1,5%	100%
13	2028	100%	27%	1,5%	100%
14	2029	100%	26%	1,5%	100%
15	2030	100%	25%	1,5%	100%
16	2031	100%	25%	1,5%	100%
17	2032	100%	25%	1,5%	100%
18	2033	100%	25%	1,5%	100%
19	2034	100%	25%	1,5%	100%
20	2035	100%	25%	1,5%	100%
21	2036	100%	25%	1,5%	100%
22	2037	100%	25%	1,5%	100%
23	2038	100%	25%	1,5%	100%
24	2039	100%	25%	1,5%	100%
25	2040	100%	25%	1,5%	100%
26	2041	100%	25%	1,5%	100%
27	2042	100%	25%	1,5%	100%
28	2043	100%	25%	1,5%	100%
29	2044	100%	25%	1,5%	100%
30	2045	100%	25%	1,5%	100%
31	2046	100%	25%	1,5%	100%
32	2047	100%	25%	1,5%	100%
33	2048	100%	25%	1,5%	100%
34	2049	100%	25%	1,5%	100%
35	2050	100%	25%	1,5%	100%

**Tabela 152:** evolução das metas hidrometração.

---

A principal meta para o dimensionamento das unidades operacionais do sistema de esgotamento sanitário será a cobertura dos serviços.

Na versão inicial do PSBPI de Imbituba foi fixada uma meta de cobertura de 80%, que está sendo alterada nesta revisão, uma vez que se pretende efetivamente dotar o município com um serviço de esgoto de excelência.

Visando padronizar a terminologia e metodologia de cálculo, apresenta-se a seguir os conceitos e a fórmula de cálculo do indicador da meta de cobertura:

✓ **Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário - CBE**

A cobertura do sistema de esgotamento sanitário ao longo do tempo será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CBE = (NILE/NTE) \times 100\%$$

Onde:

CBE = cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem;

NILE = número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto; e

NTE = número total de imóveis edificados na área de prestação dos serviços.

OBS - Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede coletora, tais como aqueles localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal, a Operadora dos Serviços e demais poderes constituídos.

Outras metas que não interferem no pré-dimensionamento das instalações físicas, por não se relacionarem com as demandas de esgoto, estão apresentadas em outro item desta Revisão.

Apresenta-se a seguir um quadro resumo com as metas anuais referentes ao sistema de esgotamento sanitário fixadas nesta revisão do PMSB, as quais deverão ser rigorosamente atendidas.

ANO PLANO	ANO	COBERTURA SISTEMA ESGOTO (*) (%)	ANO PLANO	ANO	COBERTURA SISTEMA ESGOTO (*) (%)
0	2015	3,0%	18	2033	75,0%
1	2016	3,0%	19	2034	80,0%
2	2017	3,0%	20	2035	80,0%
3	2018	3,0%	21	2036	80,0%
4	2019	10,0%	22	2037	80,0%
5	2020	20,0%	23	2038	85,0%
6	2021	30,0%	24	2039	85,0%
7	2022	40,0%	25	2040	85,0%
8	2023	50,0%	26	2041	85,0%
9	2024	55,0%	27	2042	90,0%
10	2025	60,0%	28	2043	90,0%
11	2026	70,0%	29	2044	90,0%
12	2027	75,0%	30	2045	90,0%
13	2028	75,0%	31	2046	95,0%
14	2029	75,0%	32	2047	95,0%
15	2030	80,0%	33	2048	98,0%
16	2031	80,0%	34	2049	98,0%
17	2032	80,0%	35	2050	98,0%

**Tabela 153:** Metas esgotamento sanitário.

É importante registrar que para atendimento da meta de cobertura de esgoto, deverá ocorrer simultaneamente a coleta, tratamento e disposição final do esgoto.

## 8. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir

---

ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, e, ainda, foram considerados os demais planos setoriais existentes e em implantação, que devem estar em consonância com o PMSB.

A seguir são apresentadas algumas ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O município de Imbituba apresenta algumas características que colocam em risco a eficiência e eficácia na oferta de alguns serviços públicos.

Destacamos as influências climáticas, que já ocorreram na região, como a forte chuva de granizo no final da década de 80, ciclone Catarina em 2004, salinização das águas do Rio D'Una em 2003, fortes rajadas de ventos em 2009 e mares de forte ressaca em 2010.

---

Outra característica que influencia a oferta dos serviços de saneamento é na época de temporada de verão, onde o grande número de turistas principalmente nas praias demandam uma oferta maior dos serviços, como coleta de resíduos e abastecimento de água.

Para o primeiro caso, influências climáticas, destacamos algumas alternativas:

*i* – para o abastecimento de água pode ser utilizada a água do reservatório da caixa d'água localizado no bairro Paes Leme como fonte, necessário a instalação de procedimento próprio para o uso desta água em conjunto com a Vigilância Sanitária Municipal;

*ii* – caso o acesso rodoviário do ponto de captação de água no Rio D'Una seja interrompido, principalmente pela queda de barreiras de areia e pedras, a utilização da via fluvial pela Lagoa do Mirim e Rio D'Una é uma alternativa. O apoio do Corpo de Bombeiros é essencial;

*iii* – no caso de alagamento e a impossibilidade da coleta de resíduos deve-se estabelecer um procedimento em conjunto com a Vigilância Sanitária a possibilidade da queima controlada dos mesmos ou a utilização de barcos para o transporte dos mesmos. O bairro da Ibiraguera é bastante peculiar neste ponto.

Para a segunda situação, a demanda turística, destaca-se:

*i* – cobrança da tarifa sazonal para o período de verão, assim será necessário a definição de critérios para tal cobrança;

*ii* – o rodízio de regiões abastecidas é alternativo para o abastecimento de água de forma a prover o mínimo necessário para os usos;

*iii* – para o aumento da coleta de resíduos com a demanda turística se faz necessário a definição pelo titular na cobrança de uma taxa ou tarifa específica para o setor de turismo, como já é praticada em vários municípios, exemplo Maringá no Estado do Paraná, onde é cobrado um valor anexa ao cobrado da diária das pousadas e hotéis. Este ponto remete-se principalmente a inviabilidade financeira



deste serviço no município. Atualmente as pousadas pagam o mesmo valor que moradores de residências, bastante incoerente quando se compara a quantidade de resíduos produzidos pelos mesmos.

## 8.1 Sistema de Abastecimento de Água

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Deslizamento de encostas / movimentação do solo /solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta</li> <li>• Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>• Qualidade inadequada da água dos mananciais</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica</li> <li>• Deslocamento de caminhões tanque</li> <li>• Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>
Falta de água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem</li> <li>• Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>• Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>• Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>• Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população / instituições / autoridades</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica</li> <li>• Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Transferência de água entre setores de abastecimento</li> </ul>

**Tabela 154:** Alternativas para evitar paralisação do Sistema de Abastecimento de Água.

## 8.2 Sistema Esgotamento Sanitário

A carência parcial de rede coletora de esgoto, o elevado número de fossas e uma performance não satisfatória das estações de tratamento de esgoto colocam em risco a qualidade dos recursos hídricos do município. A interrupção da coleta e tratamento de esgoto, além do risco de contaminar cursos de água superficiais e subterrâneos, poderá gerar imensos transtornos à população, à saúde pública, além da degradação ambiental. Neste contexto, as ações de emergências e contingências estão detalhadas na tabela a seguir.

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar à CELESC a interrupção de energia
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar à CELESC a interrupção de energia contaminação do solo e água
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes		
Rompimento de coletores, interceptores e emissários	Erosões de fundo de vale	Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Executar reparo da área danificada com urgência

		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Executar reparo da área danificada com urgências
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução em coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar à Vigilância Sanitária
	Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes	
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação
		Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto
		Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

**Tabela 155:** Alternativas para evitar paralisação do Sistema de Tratamento de Esgoto.

### 8.3 Eventos de Emergência e Contingência Resíduos Sólidos Urbanos

Os serviços de coleta regular de resíduos denotam problemas quase que imediatos para a saúde pública pela exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações que caracterizam anormalidades ao serviço de coleta e afastamento do esgotamento sanitário.

A seguir, são apresentadas as Tabelas com a descrição das medidas emergenciais previstas bem como os específicos eventos emergenciais identificados.

Medida Emergencial	Descrição das Medidas Emergenciais
1	Paralisação completa da operação
2	Paralisação parcial da operação
3	Comunicação ao responsável técnico
4	Comunicação à administração pública – Secretaria ou Órgão responsável
5	Comunicação à Defesa Civil
6	Comunicação ao Órgão ambiental e/ou Polícia ambiental
7	Comunicação à população
8	Substituição do equipamento
9	Substituição do pessoal
10	Manutenção corretiva
11	Uso de equipamento ou veículo reserva
12	Solicitação de apoio a municípios vizinhos
13	Manobra operacional
14	Descarga de rede
15	Isolamento de área e remoção de pessoas

**Tabela 156:1** Medidas para situações Emergenciais nos serviços de Saneamento Básico.

Eventos	Componetes do Sistema				
	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição Final
Estiagem					
Precipitações Intensas		2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5,12
Enchentes	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7,12
Falta de Energia				2,3,4,5 e 7	
Falha mecânica		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11
Rompimento (Aterro)					2,3,4,5,6,10,12
Escorregamento (Aterro)					2,3,4,5,6,10,12
Impedimento de Acesso	2,3,4,5	2,3,4,5,13	2,3,4,5,13	2,3,4,5,13	2,3,4,5,12
Acidente Ambiental			1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Vazamento de efluente			1,2,3,4,5,6,7,8,10	1,2,3,4,5,6,7,8,10	1,2,3,4,5,6,7,8,10
Greve		2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,12, 13
Falta ao Trabalho		2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9
Sabotagem		1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10
Depredação			3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11
Incêndio			1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,15
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,15

**Tabela 157:** Eventos Emergenciais previstos para serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos domiciliares.

---

Para um desenvolvimento que visa a sustentabilidade, a melhoria da qualidade de vida, o crescimento econômico, a preservação do meio ambiente, a promoção das atividades turística do município, algumas medidas devem ser feitas para a melhoria da limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos. Estas, perpassam por alternativas que vão desde a promoção da conscientização quanto à disposição do lixo, a reciclagem, e os prejuízos que o lixo traz para a natureza, para a saúde e para a economia municipal.

Numa visão mais genérica o município poderá desenvolver programas de triagem do lixo, coleta seletiva, armazenamento e acondicionamento de seus resíduos.

---

---

## 9. SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

O SIM-SB deve ser composto por indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão, confiáveis do ponto de vista do seu conteúdo e fontes. Devem, ainda, ser capazes de medir os objetivos e as metas, a partir dos princípios estabelecidos no Plano e contemplar os critérios analíticos da eficácia, eficiência e efetividade da prestação dos serviços de saneamento básico. O SIM-SB também deverá contemplar as funções de gestão: planejamento, prestação, regulação, fiscalização e o controle social (Ministério das Cidades, 2009).

Como é atribuição da agência reguladora o acompanhamento da execução do plano e que no momento, no Estado de Santa Catarina, as agências ainda não definiram a padronização dos indicadores que serão utilizados, consideramos como base para a implantação do SIM-SB de Imbituba a Política Municipal de Saneamento e os indicadores do SNIS. O SIM-SB deve estar disponível em página na rede mundial de computadores.

A Política Municipal de Saneamento institui o SIMSA:

“Art. 22. Fica instituído Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, que possui como objetivos:

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

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

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

§ 1º As informações do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º O Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico deverá ser regulamentado em até 180 dias, contados da publicação desta lei.”

---

---

## 10. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PLANO

Com o advento da Lei Federal n.º 11.445/2007, a regulação da prestação dos serviços não pode ser atribuída aos prestadores responsáveis diretos pela realização dos serviços. Com isso, tornou-se extinta a prática da “auto regulação”, modelo adotado a partir do PLANASA.

A Política Municipal de Saneamento define que a entidade reguladora será responsável pelo planejamento e regulação entre outras atividades.

Considerando como princípios, Lei Federal n.º 11.445, das agências de regulação: *i* - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora; e, *ii* - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, nos mostram a incompatibilidade das duas funções, regulação e planejamento, como de competência de uma agência reguladora, visto que o planejamento tem suas raízes nos planos de governo e anseios sociais, além do caráter legal e técnico.

O Art. 23 do Decreto Federal 7.217/2010 estabelece que o titular dos serviços públicos de saneamento, o município, tem que definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação. Esta é uma condição para validade dos contratos de prestação de serviços de saneamento.

A Política Municipal de Saneamento define em seu Art. 39 os objetivos da Entidade Reguladora:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas, assegurando o rigoroso cumprimento dos contratos de prestação ou de delegação de prestação dos serviços de saneamento básico;

III – controlar a política tarifária, nos termos da legislação e dos contratos, conciliando o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e o princípio da



---

modicidade das tarifas, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora deverá editar normas, sempre respeitando os contratos firmados anteriormente, relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- V - medição, faturamento e cobrança de serviços;
- VI - monitoramento dos custos;
- VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- IX - subsídios tarifários e não tarifários;
- X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

## 10.1 Entidade Reguladora

Visualizam-se ao menos quatro possibilidades de delegação dos serviços de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento para o município de Imbituba. A seguir são apresentados alguns aspectos sobre estas possibilidades:

*i* – Agência Reguladora de Serviços de Saneamento do Estado de Santa Catarina – AGESAN:

É uma Agência de Estado criada pela Lei Complementar n.º 484/2010.

---

---

O Art. 29 desta lei define o valor da taxa cobrada pela AGESAN: “o valor da taxa corresponderá a 2,0 % do valor do benefício econômico anual auferido pelo concessionário, permissionário ou autorizado dos serviços públicos.

*ii* – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS:

É uma agência criada no âmbito da Federação Catarinense de Municípios – FECAM.

*iii* – Agência Reguladora Municipal:

Pode ser criada pelo município uma entidade reguladora municipal. Importante ressaltar a necessidade de um quadro técnico capacitado com independência decisória e financeira.

Comparando os custos das duas agências citadas anteriormente, em torno de R\$ 150.000,00 por ano, dificilmente uma agência municipal teria autonomia financeira com este quantia.

*iv* – Agência Reguladora Regional:

Aqui se apresenta a possibilidade do município organizar em conjunto com outros municípios da região a construção de uma agência de regulação regional, de forma a dividir os gastos operacionais da mesma.

Atualmente, a entidade reguladora do Município é a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento do Estado de Santa Catarina – AGESAN.

## **10.2 Entidade de Planejamento dos Serviços Públicos de Saneamento**

Atualmente o planejamento das ações de saneamento em Imbituba encontra-se na Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Saneamento e Habitação – SEDURB, com apoio dos prestadores de serviços.

---

Algumas alternativas se vislumbram no município. Por meio da administração direta de forma descentralizada, com a criação de uma autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista ou fundação, a qual receberia a outorga dos serviços ou de algum dos serviços, e poderia operar todo o serviço ou contratar empresas para operar os sistemas, o mais recomendado. Este modelo facilita na busca de recursos na esfera estadual e federal, supondo que se tenha capacidade técnica. Nesta proposta poderia ser criada uma “Entidade de Saneamento Ambiental” do município, a qual poderia ficar a cargo dos processos da área ambiental, inclusive com licenciamento ambiental, os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos, manejo de águas pluviais e gerenciamento de recursos hídricos, educação ambiental e todos os serviços afins. Modelo semelhante se dá no município de Santo André – SP.

Outra alternativa é fortalecer a estrutura da administração direta centralizada utilizada atualmente, de forma a garantir a vinda de recursos para os investimentos necessários.

### **10.3 Conselho Municipal de Saneamento**

A seguir é apresentada a Seção III (Do Controle Social de Saneamento Básico) segundo a Lei Complementar nº 3.893, de 03 de maio de 2011:

“Art. 20. O Conselho Municipal de Saneamento – COMUSA é órgão colegiado autônomo, fiscalizador, de nível estratégico para o Sistema Municipal de Saneamento Básico, com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Chefe do Poder Executivo diretrizes de políticas governamentais, também responsável por fomentar as ações de controle social dos serviços públicos de saneamento básico.

§ 1º O COMUSA é a responsável pela promoção de Conferência Municipal de Saneamento Básico, que é fórum de debate aberto a toda sociedade civil, a ser realizado de acordo com a avaliação de conveniência e oportunidade do COMUSA.

§ 2º O estatuto do COMUSA regerá o seu funcionamento.

§ 3º Os integrantes do COMUSA não farão jus à remuneração.

---

Art. 21. O COMUSA será constituído com representantes e respectivos suplentes:

I – do poder público, sendo:

- a) O titular da secretaria municipal de turismo e meio ambiente;
- b) O titular da secretaria municipal de saúde;
- c) O titular da secretaria municipal de transporte, obras e serviços públicos;
- d) O titular da entidade regulada;
- e) Um representante da entidade reguladora;
- f) Um representante do PROCON municipal;
- g) Um representante da APA da Baleia Franca;
- h) Um representante da Fundação do Meio Ambiente – FATMA.

II- da sociedade civil, através dos usuários efetivos e potenciais do serviço, dos trabalhadores, profissionais e organizações não governamentais, ligadas ao saneamento, sendo:

- a) Um representante de cada região de planejamento prevista no plano diretor de desenvolvimento sustentável de Imbituba;
- b) Um representante dos trabalhadores da área de saneamento;
- c) Um representante dos profissionais da área de saneamento;
- d) Um representante de entidades ambientalistas que tenham atuação nas áreas de saneamento, meio ambiente ou recursos hídricos.”

---

---

## 10.4 Indicadores de Gestão

Em função do grande número de informações dos quatro componentes do saneamento básico, que poderão ser multiplicados pela quantidade de municípios regulados, a agência reguladora não pode prescindir de um sistema de indicadores, como ferramenta principal de trabalho. Esses indicadores devem apresentar, pelo menos, as seguintes características (Castro *et. al.*, 2010):

*i* - terem definição clara, concisa e interpretação inequívoca;

*ii* - serem mensuráveis com facilidade e a custo razoável;

*iii* - possibilitarem e facilitarem a comparação do desempenho obtido com os objetivos planejados;

*iv* - contribuir efetivamente para a tomada de decisões;

*v* - dispensarem análises complexas;

*vi* - serem limitados à uma quantidade mínima, o suficiente para avaliação objetiva das metas de planejamento;

*vii* - serem rastreáveis;

*viii* - sempre que possível, serem compatíveis com indicadores do SNIS, facilitando assim a integração do sistema de indicadores local com o sistema nacional de informações, e possibilitando a comparação de desempenho dos serviços na área do plano com a de outras regiões.

Como é atribuição do titular ou do possuidor da outorga dos serviços o envio das informações ao SNIS, onde são especificados os indicadores de gestão dos serviços de uma forma global, será utilizada esta fonte de indicadores como referência para este plano.

Vale lembrar que com a definição da agência de regulação dos serviços de saneamento de Imituba poderá ser definidos, em comum acordo do titular e da agência alguns indicadores de forma a facilitar o monitoramento dos serviços de saneamento.

---

---

## 10.5 Política Municipal de Saneamento

A Lei Complementar nº 3.893, de 03 de maio de 2011, de 16 de julho de 2003, dispõe sobre a reformula a Política Municipal de Saneamento Básico de Imituba de acordo com as Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico e aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências. De uma maneira geral esta lei atende as legislações federais e estaduais.

Vale ressaltar o Art. 14. Integram o Sistema Municipal de Saneamento:

- I - Plano Municipal de Saneamento Básico;
- II - Controle Municipal de Saneamento Básico;
- III – Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico.

Parágrafo único. O item previsto no inciso I é condição de validade para a celebração de contratos que tenham por objeto a delegação da prestação de serviços públicos de saneamento básico

---

---

## 11. EQUIPE TÉCNICA

### Elaboração:

#### *José Pedro Francisconi Junior*

Engenheiro Agrícola -  
Especialista em gestão  
Ambiental

Chefe do Departamento de Saneamento -  
SEDURB

CREA/PR  
094484-5

#### *Renata Domingos Nunes*

Oceanógrafa - Mestranda  
em Ciência e Tecnologia  
Ambiental

Chefe do Departamento de Elaboração de  
Projetos - SEINFRA

### Revisão:

#### *Eduardo dos Passos Nunes*

Engenheiro Químico e Civil

Secretário de Desenvolvimento Urbano,  
Saneamento e Habitação - SEDURB

CREA/SC  
128370-9

#### *Luciene Martins*

Engenheira Química

Diretora de Saneamento Ambiental - SEDURB

CRQ/SC  
13300757

#### *Alexandro Tolentino Pamato*

Engenheiro Civil

Gerente de Águas e Esgoto - SEDURB

CREA/SC  
040321-0

---

---

## 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2009**. Disponível em: [http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.php](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.php).

ACQUEDUTO. **Estudo de Concepção de Alternativas para o Sistema de Esgotamento Sanitário das Praias do Rosa e Ibraquera, município de Imbituba – SC**. Disponível em: <http://acqueduto.com.br/Projetos.php>.

AFFONSO, P.L.M. **Direito Ambiental Brasileiro**. 8.ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA. **6º Simpósio brasileiro de captação e manejo de água de chuva**. Belo Horizonte, 2007. Disponível na página da internet: <http://www.abcmac.org.br/>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 15527/2007. **“Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos.”**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 10844/1989. **“Instalações prediais de águas pluviais.”**

BARRETO RAIMUNDO, M. C. M. **O Estado na criação, crise e reestruturação do Porto de Imbituba (SC)**. Florianópolis, 2005. Disponível em: [http://www.tede.udesc.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=281](http://www.tede.udesc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=281).

BEZERRA, F. **ISO 14001: Manual de Implantação**. In: Cajazeira, J.E.R. Rio de Janeiro, Qualitymark, ed. 1998. p.v

BOULOMYTIS, V.T.G. **Estudo da qualidade da água de chuva captada em telhado residencial na área urbana para fins de irrigação de alface**. In: 6º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO E ÁGUA DE CHUVA, Belo Horizonte/MG, 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Atlas Abastecimento Urbano de Água**. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Sistema.aspx?sis=1859&>

BRASIL. **I Conferência Nacional de Saúde Ambiental**, 15 a 18 de dezembro de 2009. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www4.ensp.fiocruz.br/visa/agenda/agenda.cfm?ag=1932>.

BRASIL. Ministério das Cidades, **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**, Diagnóstico de Água e Esgoto, 2008. Disponível em: <http://www.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=85>.



---

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Diretoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e Populações Tradicionais, Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca. **Protocolo de Encalhe de Mamíferos Marinhos – Plano de Ação para a APA da Baleia Franca**, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Plano Nacional dos Recursos Hídricos (volume 1)**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. 2006. Disponível na página da internet: <http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/> .

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Plano Nacional dos Recursos Hídricos. **“ÁGUA: Manual de Uso”**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. 2006. Disponível na página da internet: <http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/>

BRASIL. **Lei Federal N.º 12.282**, de 5 de julho de 2010. Confere ao Município de Imbituba, Estado de Santa Catarina, o título de Capital Nacional da Baleia Franca. Brasília, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988. Institui a Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988.

BRASIL. **Diretrizes para a definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2009.

BRASIL. **Lei Federal N.º 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Saúde. **Portaria MS n.º 518/2004**. Disponível na página da internet: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria\\_518\\_2004.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf).

BRASIL. **Lei Federal N.º 10.257**, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Federal N.º 11.107**, de 6 abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Federal N.º 11.124**, de junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. Brasília, 2005.

---

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). **Resolução n.º 32**. Brasília: Conselho Nacional de Recursos Hídricos. 2003. Disponível na página na internet: <http://www.cnrh-srh.gov.br/deliber>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Plano Nacional dos Recursos Hídricos (volume 1)**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. 2006. Disponível na página da internet: <http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/>.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agricultores goianos conhecem tecnologias desenvolvidas na Embrapa Algodão**. Disponível na página da internet: <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2004/julho/bn.2004-11-25.1967551524/>.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Algodão. **Gestão Ambiental na Embrapa Algodão**. Campina Grande. Disponível na página da internet: [http://www.cnpa.embrapa.br/destaques/2005/gestao\\_ambiental.html](http://www.cnpa.embrapa.br/destaques/2005/gestao_ambiental.html)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). **Resolução n.º 12**. Brasília: Conselho Nacional de Recursos Hídricos. 2001. Disponível na página na internet: <http://www.cnrh-srh.gov.br/>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução n.º 20**. Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente. 1986. Disponível na página na internet: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>.

BRASIL. **Lei Federal Nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n<sup>os</sup> 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007.

BRASIL. **Decreto nº 7.217**, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Federal N.º 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. **Decreto n.º 003/2000**, de 14 de setembro de 2000. Cria a APA da Baleia Franca.

BRITISH BROADCASTING CORPORATION; **“Mapa mostra escassez de água pelo mundo”**. Disponível na página da internet: [http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2006/08/060821\\_faltaaguarelatoriofn.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2006/08/060821_faltaaguarelatoriofn.shtml).

---

CEMPRE. **Pesquisa Ciclosoft 2010**. Disponível em: [http://www.cempre.org.br/ciclosoft\\_2010.php](http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2010.php).

CENTRO DE HIDROLOGIA APLICADA DO INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS DA UFRGS. **Inventário de Recursos Hídricos Superficiais na Região de Imbituba, SC** – Relatório Final, 1974.

CHOMENKO, L. **Impactos Negativos do Arroz Irrigado nos Ecossistemas e Recursos**. In. Anais XXII Reunião da Cultura do Arroz. 23-26 de setembro de 1997. EPAGRI-IRGA, Itajaí, SC.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Financiamento JICA**. 2010. Disponível em: <http://www.casan.com.br/index.php?sys=67&id=366>.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Qualidade da Água**. Disponível em: <http://www.casan.com.br/index.php?sys=359>.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. Resolução n.º 04, de 22 de janeiro de 2010 – Valores Tarifas. Disponível em: <http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2010/002986-005-0-2010-005.htm>.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Relatório Anual 2009**. Florianópolis, 2010.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR. **Plano da Bacia**. Disponível em: <http://www.unisul.br/gapp/home.html>.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução N.º 04**, de 4 de maio de 1994. Defini vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res0494.html>.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução N.º 274**, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre a Balneabilidade. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.html>.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 303**, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução N.º 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. Brasília, 2005.

CONSÓRCIO HARDT-ENGEMIN. **Levantamentos – Fase 1** – Plano Diretor Municipal de Imbituba. Pinhais, PR, 2008.

CHEIDA. Deputado Estadual do Paraná. **Sancionado o projeto de uso racional da água**. Disponível na página da internet: [http://www.cheida.com.br/noticias.php?not\\_id=5866](http://www.cheida.com.br/noticias.php?not_id=5866)

---

CURITIBA. Câmara Municipal. **Lei 10.785**: "Cria no Município de Curitiba, o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações - PURAE.", Curitiba, 2003. Disponível na página da internet: <http://domino.cmc.pr.gov.br/contlei.nsf/735cd5bfb1a32f34052568fc004f61b8/025c71c7e8d28a2e03256db10066058a?OpenDocument>.

DAIBERT, A. C. **A Participação dos Municípios na Gestão dos Recursos Hídricos e suas Implicações no Controle da Poluição e na Prevenção de Secas e Enchentes**, 2009. Disponível em: [http://eventos.fecam.org.br/hotsite/home/index.php?cod\\_cliente=1&cod\\_evento=472&cod\\_pagina=1169](http://eventos.fecam.org.br/hotsite/home/index.php?cod_cliente=1&cod_evento=472&cod_pagina=1169).

FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal**. Disponível em: <http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE9229431C90122A3B25FA534A2.htm>.

FROTSCHER, M. **Olhares Sobre o Saneamento em Blumenau: uma perspectiva histórica**. 1.ed. Blumenau: Nova Letra Gráfica e Editora, 2000. p.09.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. **Balneabilidade**, 2010. Disponível em: [http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=41&Itemid=175](http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=175).

GARCEZ, L.N., ALVAREZ, G.A. **Hidrologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1988.

GNADLINGER, 2007. **Relatório sobre 13ª Conferência Internacional sobre sistemas de captação de água de chuva na Austrália**. Disponível na página da internet: [http://www.abcmac.org.br/files/downloads/relatorio\\_sobre\\_13\\_ircsc\\_australia.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/downloads/relatorio_sobre_13_ircsc_australia.pdf).

HARMON, John E. & ANDERSON, Steven J. **The Design and Implementation of Geographic Information Systems**. Hoboken, New Jersey: Ed. John Wiley & Sons, 2003. p.253.

HERNANDES, A.T., Amorim, S.V. **Avaliação quantitativa e qualitativa de um sistema de aproveitamento de água pluvial em uma edificação na cidade de Ribeirão Preto**. In: 6º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO E ÁGUA DE CHUVA, Belo Horizonte/MG, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. Site que trás uma série de informações sobre os municípios brasileiros. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 29/03/2010

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Elevação Nível do Mar. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=916&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=916&id_pagina=1).

---

IMBITUBA. **Lei Municipal n.º 278**, de 21 de dezembro de 1971. Outorga a Concessão dos Serviços Públicos de Esgotos Sanitários e Abastecimento de Água e da outras Providências. 1971.

IMBITUBA. **Lei Municipal n.º 377**, de 16 de dezembro de 1974. Institui o Código de Obras do Município.

IMBITUBA. **Lei Municipal n.º 376**, de 16 de dezembro de 1974. Dispõe sobre Loteamentos e dá outras providências.

IMBITUBA. **Lei Municipal n.º 846**, de 2 de janeiro de 1986. Institui o Código de Posturas do Município de Imbituba.

IMBITUBA. **Lei Orgânica de Imbituba**, de 21 de junho de 1990. Disponível em: <http://intranet.imbituba.sc.gov.br/legis/Lei%20Orgnica/Forms/AllItems.aspx>.

IMBITUBA. **Lei Municipal n.º 1.254/93**, de 12 de maio de 1993. Dispõe sobre as Normas de Saúde em Vigilância Sanitária.

IMBITUBA. **Lei Municipal n.º 2.383/2003**, de 16 de julho de 2003. Dispõe sobre a política municipal de saneamento, seus instrumentos e dá outras providências, 2003.

IMBITUBA. **Lei n.º 2.623/2005** de 19 de março de 2005. Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba, 2005.

IMBITUBA. **Lei Complementar n.º 3.019**, 28 de dezembro de 2006. Institui o Código Tributário do Município de Imbituba e dá outras providências.

IMBITUBA. **Relatório Técnico Preliminar – Esgotos Cloacais e Industriais do Distrito Industrial de e Núcleos Urbanos de Imbituba**. 1982.

JORNAL A NOTÍCIA. **A Situação no Estado**. Disponível em: <http://www1.an.com.br/2003/set/12/0ger.htm>.

JORNAL DO CENTRO DE PESQUISA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO. **Água de chuva para o desenvolvimento sustentável**. Petrolina (PE). Ano VIII, 2007.

JUNIOR, Wilde C.G. **Projeto de Sistemas de Drenagem Urbana Uma Metodologia com Participação Social**. Agência Nacional de Águas. Disponível em: [http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Wilde%20Cardoso%20Gontijo%20Junior/5\\_Projeto%20de%20sistemas%20de%20drenagem%20Urbana%20uma%20metodologia%20com%20participa%C3%A7%C3%A3o%20social.pdf](http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Wilde%20Cardoso%20Gontijo%20Junior/5_Projeto%20de%20sistemas%20de%20drenagem%20Urbana%20uma%20metodologia%20com%20participa%C3%A7%C3%A3o%20social.pdf)

PRZYBYSZ, L. C. B & GUIDI, E. G. **Uso Adequado dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgotos Domésticos – Enfoque Ambiental**. 19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1997.

MAY, S. **Prefácio**. In: TOMAZ, P. **Água de chuva: Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis**. 2. ed. São Paulo: Navegar, 2003.

---

MINISTERIO PÚBLICO FEDERAL. Drenagem Urbana Sustentável no Brasil, 2003. Disponível em: [http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/institucional/grupos-de-trabalho/residuos/docs\\_resid\\_solidos/drenagem\\_urbana\\_no\\_Brasil-workshop\\_relatorio\\_081003.pdf](http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/institucional/grupos-de-trabalho/residuos/docs_resid_solidos/drenagem_urbana_no_Brasil-workshop_relatorio_081003.pdf).

MP/SC, 2008. Ministério Público do Estado de Santa Catarina, Guia do Saneamento Básico.

MP/SC, 2010. Ministério Público do Estado de Santa Catarina, **TAC - Plano Saneamento de SC**. Disponível em: [http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal\\_impressao.asp?campo=9633&conteudo=fixo\\_detalhe\\_noticia](http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_impressao.asp?campo=9633&conteudo=fixo_detalhe_noticia).

MP/SC, 2010. Ministério Público do Estado de Santa Catarina, **IDH Municípios de Santa Catarina**. Disponível em: [http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal\\_detalhe.asp?campo=2739](http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_detalhe.asp?campo=2739).

MONTEIRO, Maurici A. e MENDONÇA, Magaly. **Dinâmica Atmosférica do Estado de Santa Catarina**. HERRMANN, Maria Lúcia de P. (org.). Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina, Florianópolis: IOESC, 2005, p.5-10 (CD e impresso ago 2007)

NIMER, E. Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, SUPREN, 1979. 421p.

OLAIA, F.M., CORDEIRO, J.S. **Aproveitamento das águas pluviais: uma proposta sustentável**. In: VII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, São Luis/MA, 2004.

PERDOMO, C.C., FIGUEREDO, E.A.P., SANGOI, V. **Critérios para a captação e aproveitamento da água da chuva na avicultura de corte. 2004**. Disponível na página da internet: [http://www.uov.com.br/biblioteca\\_arquivos/Curso55-2.pdf](http://www.uov.com.br/biblioteca_arquivos/Curso55-2.pdf).

PMI – Prefeitura Municipal de Imbituba. Site que trás informações sobre o município de Imbituba e sua administração. Disponível em: <<http://www.imbituba.sc.gov.br>>. Acesso em: 20/03/2010.

PNUD, 2010. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/odm/>.

PNUD, 2010. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, **Índice de Desenvolvimento humano**. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/idh/>.

PNUD, 2010. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/>.

PINHEL, A.S., SELESS, I.M., JUNIOR, I.M., DUARTE, D.M.R., COSENTINO, L.G.F. **Projeto de aproveitamento água de chuva em escolas – A2C**. In: 6º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO E ÁGUA DE CHUVA, Belo Horizonte, 2007.

PINTO, N.L.S., HOLTZ, A.C.T., MARTINS, J.A. GOMIDE, F.L.S. **Hidrologia básica**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1976.

---

ROSSO, J. C. **Avaliação do Consumo de Água em Lavouras de Arroz Irrigado no Sistema Pré-Germinado nas Condições Climáticas do Sul Catarinense.** Criciúma, 2007.

QUITO *et. al.* Ocorrência de Baleias Francas Austrais na Enseada da Ribanceira e Ibiraquera (Imbituba – Sc), Temporada Reprodutiva de 2007.

SANTA CATARINA. **Dados dos Municípios Catarinenses.** Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/conteudo/municipios/framesetmunicipios.htm>.> Acesso em 15 de março de 2010.

SANTA CATARINA. **Programa de Saneamento Ambiental do Estado de Santa Catarina – Estudo de Pré Viabilidade de Implantação das Obras da Primeira Etapa,** 2006.

SANTA CATARINA. **Portaria Nº 024/79.** Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina. Disponível em: [http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo\\_visualizar\\_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=584&idMenuPai=501](http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=584&idMenuPai=501).

SANTA CATARINA. **Decreto Estadual n.º 1.035/2008.** Normas gerais de Tarifação no Âmbito da CASAN.

SANTA CATARINA. **Portaria SDS 058/09 - Outorga Abastecimento Público (CASAN/SAMAE).** Disponível em: [http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo\\_visualizar\\_dinamico.jsp?idEmpresa=12&idMenu=928&idMenuPai=512](http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=12&idMenu=928&idMenuPai=512).

SANTA CATARINA. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S. A. (EPAGRI) & Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina.** 2004.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual N.º 14.675,** de 13 de abril de 2009. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

SANTA CATARINA. **Decreto Estadual Nº 3.272,** de 19 de maio de 2010. Fixa os critérios básicos sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS referentes a resíduos sólidos urbanos municipais, previstos nos arts. 265 e 266 da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente.

SANTOS, C. R. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: Desafios, Possibilidades e Limitações para a Implantação no Município de Imbituba.** Criciúma, 2009.

SÃO PAULO. Universidade do Estado de São Paulo. **O ciclo da água na natureza.** Disponível na página da internet: <http://educar.sc.usp.br/maomassa/c>. Acesso em: 11/2007.

SENRA, J.B., BRONZATTO, L.A., VENDRUSCOLO, S. **Captação de água de chuva no plano nacional de recursos hídricos.** In: 6º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO E ÁGUA DE CHUVA, Belo Horizonte, 2007.

---

SOARES, W.R., MARENGO, J.A. **Utilização de projeções de cenários do IPCC na caracterização de uma possível mudança climática no Brasil: aspectos de clima e regime hídrico.** In: 6º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO E ÁGUA DE CHUVA, Belo Horizonte/MG, 2007

SOUZA, Fabio R. **Mapeamento do campo térmico no centro de Florianópolis: uma proposta metodológica – organização do banco de dados.** Florianópolis, 2008. p. 83. Monografia – Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Geociências. Centro de Filosofia e Ciências Humanas.

TOMAZ, P. **Água de chuva: aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis.** 2. ed. São Paulo: Navegar, 2003.

TOMAZ, P. **Manejo de Águas Pluviais.** Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU). São Paulo, 2007.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Ciclo de estudos de controle público da administração municipal (10.). Florianópolis: Tribunal de Contas/ Instituto de Contas, 2007.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Ciclo de estudos de controle público da administração municipal (11.). Florianópolis: Tribunal de Contas/Instituto de Contas, 2009.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Portal do Cidadão – Contas dos Municípios. Disponível em: <http://portaldocidadao.tce.sc.gov.br/home.php>.

TUCCI, C. Gerenciamento da Drenagem Urbana, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Drenagem. Disponível em: [http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos\\_2007-1/drenagem/index.htm](http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2007-1/drenagem/index.htm).

VIANELLO, R.L., ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações.** 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 2000.

ZEILER, Michael. **Modeling Our World – The ESRI Guide to Geodatabase Design.** Redlands, California: Ed. Environmental Systems Research Institute, 1999. p.201



---

---

## 13. ANEXOS

---

## Anexo I – Plano de Monitoramento da Qualidade da Água

27 de Março de 2015

ÁGUAS DE  
IMBITUBA

PLANO DE MONITORAMENTO  
IMBITUBA 2015



---

---

## Sumário

Dados para o plano de Monitoramento do Sistema de Abastecimento.....	3
Legislação utilizada.....	3
Manancial.....	3
Estação de Tratamento de Água (ETA) .....	3
Rede de Distribuição.....	3
Dados de População e Economias.....	3
Distribuição das Análises.....	4
Água Captada do Manancial (Água Bruta) .....	4
Água Após Todo o Processo de Tratamento (Água Tratada) .....	5
Sistema de Distribuição (Água Distribuída) .....	6
Cronograma de Execução das Análises Trimestrais e Semestrais.....	7
Tabela 01- Portaria 2914 – ETA: Demais Parâmetros da Saída do Tratamento- Semestral.....	8
Tabela 03- Portaria 2914 – Rede: Parâmetros da Rede de distribuição- Semestral.....	10
Tabela 04- Portaria 2914 – Rede: Parâmetros da Rede de distribuição - Trimestral.....	11
Tabela 05- Conama 357 Rio Classe 2: Parâmetros no rio segundo CONAMA 357.....	11
Endereços de Coleta das amostras de rede de distribuição.....	12

---

---

## Dados para o plano de Monitoramento do Sistema de Abastecimento

Sistema de tratamento de água com fornecimento de água para o município de Imbituba.

### Legislação Utilizada

Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011.

### Manancial

Coleta de água no rio D'Una. O rio pertence à bacia hidrográfica do Mirim.

### Estação de Tratamento de Água (ETA)

Tratamento realizado na estação de tratamento de água é do tipo convencional. O sistema possui as seguintes etapas de tratamento:

- Mistura rápida / coagulação
- Floculação
- Decantação
- Filtração rápida
- Desinfecção + Fluoretação

Horas de tratamento: 16 horas / dia no mês.

### Rede de Distribuição

A distribuição da água é realizada no município de Imbituba e parte dos municípios de Laguna e Garopaba.

Dados de População e Economias.

DESCRIÇÃO	UNID.	2014
População do Município estimada IBGE p/ 2014	Hab.	42.780
Número de Economias	Un.	17.721

## Distribuição das Análises

### Água Captada do Manancial (Água Bruta)

Análises programadas para o ano na água bruta

Parâmetros	Amostra	Frequência	MÊS	ANO	Laboratório
Escherichia coli	1	Mês	1	12	Externo
Giardiaspp + Cryptosporidium spp (4)	1	Mês	1	12	Externo
Dens. Cianobactérias ≤10.000 (3)	1	Mês	1	12	Externo
Dens. Cianobactérias <10.000	1	Semana	4	45	Externo
Turbidez (1)	1	2 horas	240	2880	Interno
Cor (1)	1	2 horas	240	2880	Interno
pH (1)	1	2 horas	240	2880	Interno
Demais Parâmetros do rio	1	Semestre	0,2	2	Externo

Observações:

1. Considerado nas horas trabalhadas as paradas de limpeza e de manutenções, em média 16 horas trabalhadas por dia.
2. Tendo como média de 30 dias úteis. Assim no mês de fevereiro o número de análises será inferior e nos meses de Janeiro, março, maio, junho, julho, agosto, outubro e dezembro um pouco superior. Considerando 08 análises por dia multiplicado pelo número de dias do mês.
3. A Densidade de Cianobactérias tem se apresentado inferior a 10.000.
4. Art. 31º. Os sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água que utilizam mananciais superficiais devem realizar monitoramento mensal de Escherichia coli no(s) ponto(s) de captação de água. § 1º Quando for identificada média geométrica anual maior ou igual a

1.000 Escherichia coli/100mL deve-se realizar monitoramento de cistos de Giardia spp. e oocistos de Cryptosporidium spp. no(s) ponto(s) de captação de água.

- Os demais parâmetros são para o cálculo do Índice de Qualidade do rio (IQR).

### Água Após Todo o Processo de Tratamento (Água Tratada)

Análises programadas para o ano na água tratada.

Parâmetros	Amostra	Frequência	MÊS	ANO	Laboratório
<b>Coliformes Totais (CT)</b>	2	Semana	8	90	Externo
<b>Escherichia coli</b>	2	Semana	8	90	Externo
<b>Turbidez (1)</b>	1	2 horas	240	2880	Interno
<b>Cloro Residual livre (1)</b>	1	2 horas	240	2880	Interno
<b>Fluoretos(1)</b>	1	2 horas	240	2880	Interno
<b>Cor (1)</b>	1	2 horas	240	2880	Interno
<b>pH (1)</b>	1	2 horas	240	2880	Interno
<b>Gosto</b>	1	Trimestral	0,3	4	Externo
<b>Odor</b>	1	Trimestral	0,3	4	Externo
<b>Trihalometanos</b>	1	Trimestral	0,3	4	Externo
<b>Ácidos Haloacéticos total HAAS</b>	1	Trimestral	0,3	4	Externo
<b>Toxina de Cianobactérias (3)</b>	1	Semanal se > 20.000	n.a.	n.a.	Externo
<b>Demais Parâmetros do</b>	1	Semestre	0,2	2	Externo

tratamento (4)(5)					
-------------------	--	--	--	--	--

Observações:

1. Considerar nestas horas as paradas de limpeza e de manutenções em média 16 horas trabalhadas por dia.
2. Tendo como média de 30 dias úteis. Assim no mês de fevereiro o número de análises será inferior e nos meses de Janeiro, março, maio, junho, julho, agosto, outubro e dezembro um pouco superior. Considerando 08 análises por dia multiplicado pelo número de dias do mês.
3. Realização de controle de microcistinas na saída do tratamento em caso de verificação de cianobactérias superior a 20.000 no rio. O rio não apresentou número tão elevado no ano anterior.
4. Demais parâmetros de tratamento considerando as contaminações a que estão sujeitos o rio. Os “Demais Parâmetros do Tratamento” a serem realizados na água tratada estão em anexo.
5. A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definido após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica. Art. 38º. Os níveis de triagem que conferem potabilidade da água do ponto de vista radiológico são valores de concentração de atividade que não excedem 0,5 Bq/L para atividade alfa total e 1Bq/L para beta total. Parágrafo único. Caso os níveis de triagem citados neste artigo sejam superados, deve ser realizada análise específica para os radionuclídeos presentes e o resultado deve ser comparado com os níveis de referência do Anexo IX desta Portaria.

**Sistema de Distribuição (Água Distribuída)**

Análises programadas para o ano na água distribuída. Critérios para determinação de do número de pontos de coleta segundo a população atendida no município.

Parâmetros	Amostra	Frequência	MÊS	ANO
Coliformes Totais (CT)	51	Mês	51	612
Escherichia coli	51	Mês	51	612
Bactérias Heterotróficas	10	Mês	10	120



<b>Turbidez</b>	51	Mês	51	612
<b>Cloro Residual livres</b>	51	Mês	51	612
<b>Fluoretos</b>	5	Mês	5	60
<b>Cor</b>	10	Mês	10	120
<b>pH</b>	5	Mês	5	60
<b>Gosto</b>	0	Dispensada	-	-
<b>Odor</b>	0	Dispensada	-	-
<b>Trihalometanos</b>	1	Trimestral	-	4
<b>Ácidos Haloacéticos total HAAS</b>	1	Trimestral	-	4
<b>Toxina de Cianobactérias</b>	1	Semanal se > 20.000	n.a.	n.a.
<b>Demais Parâmetros da distribuição (1)</b>	1	Semestre	-	2

Observações:

1. Demais parâmetros considerando as contaminações que a água está sujeitana rede de distribuição. Os “Demais Parâmetros da Distribuição” a serem realizados na água distribuída estão na sequência.

## Cronograma de Execução das Análises Trimestrais e Semestrais

Meses em que serão coletadas as amostras dos parâmetros controlados trimestralmente e semestralmente.

Pontos de Coleta	Meses que representam o trimestre e semestre			
	Março	Junho	Setembro	Dezembro
<b>Água Bruta</b>  <b>Ponto 00S</b>	<u>Primeira Semestral</u>  <b>Ponto:</b> Coleta do rio  <b>Análises:</b> tabela 05		<u>Segunda Semestral</u>  <b>Ponto:</b> Coleta do rio  <b>Análises:</b> tabela 05	
<b>Água Tratada</b>  <b>Ponto 01</b>	<b>Março</b>  <b>01S</b>	<b>Junho</b>  <b>01T</b>	<b>Setembro</b>  <b>01S</b>	<b>Dezembro</b>  <b>01T</b>
	<u>Primeira Semestral e Primeira Trimestral</u>  <b>Ponto:</b> 01 Saída ETA  <b>Análises:</b> tabela 01	<u>Segunda Trimestral</u>  <b>Ponto:</b> 01 Saída ETA  <b>Análises:</b> tabela 02	<u>Segunda Semestral e Terceira Trimestral</u>  <b>Ponto:</b> 01 Saída ETA  <b>Análises:</b> tabela 01	<u>Quarta Trimestral</u>  <b>Ponto:</b> 01 Saída ETA  <b>Análises:</b> tabela 02
<b>Água Distribuída</b>	<b>Março</b>  <b>03S</b>	<b>Junho</b>  <b>03T</b>	<b>Setembro</b>  <b>03S</b>	<b>Dezembro</b>  <b>03T</b>

<b>Ponto 03</b>	<u>Primeira Semestral e</u>	<u>Segunda</u>	<u>Segunda Semestral e</u>	<u>Quarta Trimestral</u>
	<u>Primeira Trimestral</u>	<u>Trimestral</u>	<u>Terceira Trimestral</u>	
	<b>Ponto: 03</b>	<b>Ponto: 39</b>	<b>Ponto: 53</b>	<b>Ponto: 04</b>
	<b>Análises: tabela 03</b>	<b>Análises: tabela 04</b>	<b>Análises: tabela 03</b>	<b>Análises: tabela 04</b>

Tabela 01- Portaria 2914 – ETA: Demais Parâmetros da Saída do Tratamento-Semestral

## LAUDO 1

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP(1)
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	1,5
Cloro residual livre	778250-5	mg/L	5,0
Cor Aparente	Unidade Hazen (mgPt-Co/L)	uH	15
pH		-	6 a 9,5
Turbidez		uT	5

## LAUDO 2

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP(1)
<b>INORGÂNICOS</b>			
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,005
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,01
Bário	7440-39-3	mg/L	0,7
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,005
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,01
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,07
Cobre	7440-50-8	mg/L	2
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,05
Mercúrio	7439-97-6	mg/L	0,001
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,07
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	10
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	1
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,01
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,03
<b>ORGÂNICOS</b>			
Acrilamida	79-06-1	µg/L	0,5
Benzeno	71-43-2	µg/L	5
Benzo[a]pireno	50-32-8	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	75-01-4	µg/L	2
1,2 Dicloroetano	107-06-2	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	75-35-4	µg/L	30
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	156-59-2 (cis)156-60-5 (trans)	µg/L	50
Diclorometano	75-09-2	µg/L	20
Di(2-etilhexil) ftalato	117-81-7	µg/L	8
Estireno	100-42-5	µg/L	20
Pentaclorofenol	87-86-5	µg/L	9

Tetracloroeto de Carbono	56-23-5	µg/L	4
Tetracloroetano	127-18-4	µg/L	40
Triclorobenzenos	1,2,4-TCB (120-82-1) 1,3,5-TCB (108-70-3) 1,2,3-TCB (87-61-6)	µg/L	20
Tricloroetano	79-01-6	µg/L	20
<b>AGROTÓXICOS</b>			
2,4 D + 2,4,5 T	94-75-7 (2,4 D)93-76-5 (2,4,5 T)	µg/L	30
Alaclor	15972-60-8	µg/L	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	116-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4 (aldicarbesulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin) 60-57-1 (dieldrin)	µg/L	0,03
Atrazina	1912-24-9	µg/L	2
Carbendazim + benomil	10605-21-7 (carbendazim) 17804-35-2 (benomil)	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifós) 5598-15-2 (clorpirifós-oxon)	µg/L	30
DDT+DDD+DDE	p, p'-DDT (50-29-3) p, p'-DDD (72-54-8) p, p'-DDE (72-55-9)	µg/L	1
Diuron	330-54-1	µg/L	90
Parâmetro	CAS	Unidade	VMP(1)
Endossulfan (α β e sais) (3)	115-29-7; I (959-98-8); II (33213-65-9); sulfato (1031-07-8)	µg/L	20
Endrin	72-20-8	µg/L	0,6
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (glifosato) 1066-51-9 (AMPA)	µg/L	500
Lindano (gama HCH) (4)	58-89-9	µg/L	2
Mancozebe	8018-01-7	µg/L	180
Metamidofós	10265-92-6	µg/L	12
Metolacloro	51218-45-2	µg/L	10
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Parationa Metílica	298-00-0	µg/L	9
Pendimentalina	40487-42-1	µg/L	20
Permetrina	52645-53-1	µg/L	20
Profenofós	41198-08-7	µg/L	60
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20
<b>DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO</b>			
<b>Ácidos haloacéticos total</b>	(6)	mg/L	0,08
Cloraminas Total	0599-903	mg/L	4,0
<b>Trihalometanos Total</b>	(7)	mg/L	0,1
<b>RADIOATIVIDADE</b>			
Rádio-226		Bq/L	1
Rádio-228		Bq/L	0,1
<b>PADRÃO ORGANOLÉPTICO DE POTABILIDADE</b>			
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,2
Amônia (como NH <sub>3</sub> )	7664-41-7	mg/L	1,5
Cloreto	16887-00-6	mg/L	250
1,2 diclorobenzeno	95-50-1	mg/L	0,01
1,4 diclorobenzeno	106-46-7	mg/L	0,03
Dureza total		mg/L	500
Etilbenzeno	100-41-4	mg/L	0,2
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,3
<b>Gosto e odor</b>	Intensidade máxima de percepção para qualquer característica de gosto e odor com exceção do cloro livre, nesse caso por ser uma característica desejável em água tratada.	Intensidad e	6

Manganês	7439-96-5	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	108-90-7	mg/L	0,12
Sódio	7440-23-5	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais		mg/L	1000
Sulfato	14808-79-8	mg/L	250
Sulfeto de hidrogênio	7783-06-4	mg/L	0,1
Surfactantes (como LAS)		mg/L	0,5
Tolueno	108-88-3	mg/L	0,17
Zinco	7440-66-6	mg/L	5
Xilenos	1330-20-7	mg/L	0,3

**TABELA 02- PORTARIA 2914-ETA- DEMAIS PARÂMETROS DA SAÍDA DO TRATAMENTO-TRIMESTRAL**

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP(1)
<b>ORGÂNICOS</b>			
<b>AGROTÓXICOS</b>			
<b>DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO</b>			
Ácidos haloacéticos total	(6)	mg/L	0,08
Trihalometanos Total	(7)	mg/L	0,1
<b>RADIOATIVIDADE</b>			
<b>PADRÃO ORGANOLÉPTICO DE POTABILIDADE</b>			
Gosto e odor		Intensidade	6

**Tabela 03- Portaria 2914 – Rede: Parâmetros da Rede de distribuição-Semestral**

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP(1)
<b>INORGÂNICOS</b>			
Cobre	7440-50-8	mg/L	2
<b>ORGÂNICOS</b>			
<b>AGROTÓXICOS</b>			
<b>DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO</b>			
Ácidos haloacéticos total	(6)	mg/L	0,08
Cloro residual livre	7782-50-5	mg/L	5
Cloraminas Total	0599-903	mg/L	4,0
Trihalometanos Total	(7)	mg/L	0,1
<b>RADIOATIVIDADE</b>			
<b>PADRÃO ORGANOLÉPTICO DE POTABILIDADE</b>			
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,2
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,3
pH		-	6 a 9,5
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,1
Sólidos dissolvidos totais		mg/L	1000
Turbidez		uT	5

**Tabela 04- Portaria 2914 – Rede: Parâmetros da Rede de distribuição - Trimestral**

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP(1)
<b>ORGÂNICOS</b>			

AGROTÓXICOS			
DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO			
Ácidos haloacéticos total	(6)	mg/L	0,08
Trihalometanos Total	(7)	mg/L	0,1

Tabela 05- Conama 357 Rio Classe 2: Parâmetros no rio segundo CONAMA 357

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP(1)
<b>INORGÂNICOS</b>			
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,01
Cloreto	16887-00-6	mg/L	250
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,3
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,1
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,025
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	10
Zinco	7440-66-6	mg/L	5
<b>ORGÂNICOS</b>			
Benzeno	71-43-2	µg/L	5
<b>GERAL</b>			
DBO 5 dias	Índice de qualidade da água	mg/l	5
Oxigênio Dissolvido	Índice de qualidade da água	mg/l	>5
Coliformes Totais	Índice de qualidade da água	NMP	-
Temperatura	Índice de qualidade da água	C	-
Alcalinidade	Índice de qualidade da água	-	-
Nitrogênio Total	Índice de qualidade da água	-	-
Fósforo total	Índice de qualidade da água	mg/l	-
Sólidos Totais	Índice de qualidade da água	mg/l	-
Turbidez	Índice de qualidade da água	UT	< 100
Condutividade	Índice de qualidade da água	mS	-

#### Endereços de Coleta das amostras de rede de distribuição

N	Descrição	Endereço	Hidrômetro	Região
1	Lanchonete Gaby	AV. 13 de Setembro	036202	Vila Nova Alvorada
2	Panificadora Gabriel	Santana, em frente ao EEM Basileu da silva	a10c001835	Campo da Aviação
3	Casa Paroquial	Rua Santana, 195	A10C044671	Vila Nova
4	Posto de Saúde	R Vergilino Soares, S/N	041422	Guaiúba
5	Igreja Quadrangular	Estrada IMB 454 paralela BR 101, atrás do Bateu Car	Y09X030027	Guaiúba
6	Pizzaria Kaza do Filé	Av. Beira Mar, esquina com Rua Irineu Bornhausen	032151	Centro
7	Escritório Serrana	Av Santa Catarina, nº 138	B11c031458	Centro

8	Reservatório 11	Prof Rogério Tavares, 209, atrás do mercado Santos	-----	Vila Nova
9	Posto de Saúde	Rua Alzemiro Avelino	040368	Porto da Vila
10	Posto de Saúde	Rua Vicente M Machado	033718	Roça Grande
11	Residência	Rua Vicente M Machado	A05S074715	Roça Grande
12	Mercearia Bibas	Rua Lorival Ramos	a06s043294	Sagrada Família
13	Reservatório 7	Estrada Geral da Barra	-----	Ibiraquera
14	CMEI Maria Virginia Soares	Rua Astrogildo Soares	025834	São Tomas
15	Reservatório 9	BR 101	-----	São Tomas
16	Assembléia de Deus	Rua Pedro Antonio Goncalves, nº 338	B11C000522	Vila Santo Antônio
17	Igreja Católica	Rua Antônio Tavares, nº 23, esquina com Rua Pedro Pacheco		Vila Santo Antônio
18	EEB Henrique Lage	R Irineu Bornhausen, nº 268	019225	Centro
19	Prefeitura Municipal	Rua Ernani Coutrin	y10c036435	Centro
20	Hospital São Camilo	Avenida Brasil	y10c011845	Centro
21	Sindicato dos Arrumadores	Rua Nereu Ramos 79	a11c034238	Centro
22	EEB Prof. Marçílio Dias S. Thiago	R. Elias de Moraes, com João de Carvalho	b11c049067	Mirim
23	Igreja Católica	Rua Centenário com praça Santana	a95016189	Mirim
24	Praia Hotel	Av Beira Mar	-----	Centro
25	Residência	Rua João de carvalho em frente ao Bar Marthins	a94t66464	Campestre
26	Confeitaria Dina	R. Nove de Julho, nº 333	y09x042985	Nova Brasília
27	Igreja Assembléia de Deus	R Joao L de Souza, s/nº	y06x027985	Nova Brasília
28	EEB Eng. Annes Gualberto	Av. Brasil, nº 614	024728	Paes Leme

29	Reservatório 01	Av 13 de Setembro	-----	Vila Nova Alvorada
30	Reservatório 02	Av 13 de Setembro	-----	Vila Nova Alvorada
31	Transportadora	Rua Manoel Florentino Machado 1254	a86l116777	Vila Alvorada
32	EEB João Guimarães Cabral	Rua Santana, nº 709	B11C000422	Vila Nova
33	Posto de Saúde	Rua Santana c/ Rua dos Açorianos	019447	Vila Nova
34	João Paulo auto Som	Avenida Renato Ramos da Silva, nº 2196	-----	Vila Nova
35	MiniMercado Andréia	Rua Santana, nº 1619	-----	Vila Nova
36	Posto de Saúde	Rua João Corrêa Espíndula	-----	Araçatuba
37	Posto de Saúde	Rua: Venancio Luis Borges	a05c025108	Arroio
38	EEB Visconde do Rio Branco	Rod. Sc 434, s/nº	-----	Araçatuba
39	Posto de Saúde	Rua 9 de Julho, Nº 962	-----	Nova Brasília
40	Pousada O Jangueiro	Rua: Quintino Bocaiúva	b11c001122	Centro
41	Moacir Imoveis	Rua Roberto Tavares de Souza	b11c000205	Ibiraquera
42	Base Operacional Polícia Municipal	Rua Porto Novo	a08y020083	Ibiraquera
43	Hotel e Pousada Henrique Lage	Av Alvaro Catão, ao lado da Igreja Matriz		Centro
44	MiniMercado Ziza	Rua: João Martins	a95s022031	Vila Esperança
45	EEB Julieta Pavan Simões	Br 101 Km 276, S/N	a11c037479	Sambaqui
46	Igreja Católica	Rua um com Itagiba	y11c032894	Vila Alvorada
47	Reservatório 04	Estrada para Ribanceira	-----	Vila Nova Alvorada
48	Secretaria Esportes	Avenida Brasil	Y11C032861	Paes Leme
49	Porto de Imbituba	Av Manuel Florentino Machado	-----	centro
50	Posto de Saúde	Rua 11325	-----	Vila Nova Alvorada
51	Residência	Rua Irineu Bornhausen, nº 143	-----	Centro



---

---

52	Residência (ao lado Academia Adrenalina Fitness)		-----	Vila Alvorada
53	Posto de Saúde	Estrada Velha	-----	Ibiraquera