

Prefeitura Municipal de Palhoça

Plano Municipal de Saneamento Básico PMSB de Palhoça – SC



DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

VOLUME 1

ETAPA 5

Agosto / 2015



Prefeitura Municipal de Palhoça

Plano Municipal de Saneamento Básico PMSB de Palhoça – SC

VOLUME 1

ETAPA 5



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PALHOÇA – SC

ETAPA 5 – DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

EQUIPE TÉCNICA PRINCIPAL

Jackson Casali	Engenheiro Coordenador	CREA/SC 103913-5
Robison F. Lima	Engenheiro Florestal	CREA/SC 061352-8
Ademir C. de Borba	Advogado	OAB 2509
Ademir Tancini	Eng. Sanitarista e Ambiental	CREA/SC 113590-2
Tarcísio S. Santana	Tecnólogo em Saneamento Ambiental	CREA/SC 131312-2
Fernanda Bottin	Assistente Social	CRESS 3814/SC
Eni Ferreira	Assistente Administrativo	-

EQUIPE DE APOIO

Darcivana F. Squena	Engenheira Ambiental	CREA/SC 086247-3
Priscila T. Anzolin	Eng. Sanitarista e Ambiental	CREA/SC 118542-9
Luzitania Boff	Pedagoga	9602051/DEMEC/SC
Samara Mazon	Bióloga	CRBio 088108/03-D
Felipe Forest	Engenheiro Civil / Técnico em Geoprocessamento	CREA/ 136565-0



IDENTIFICAÇÃO CADASTRAL

Razão Social: Prefeitura Municipal de Palhoça
CNPJ: 82.892.316/0001-08
Endereço: Av. Hilza Terezinha Pagani, n. 289
Município: Palhoça – SC
Fone/fax: (48) 3279-1700
Web Site: <https://palhoca.atende.net/#!/>
Administrador: Prefeito Municipal Camilo Martins

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB

Responsável: Cerne Ambiental Ltda. – EPP
CNPJ: 05.658.924.0001/01
Endereço: Av. Nereu Ramos 75-D, Sala 1035A, Centro
Município/UF: Chapecó – SC
Fone/fax: (49) 3329-3419
E-mail: contato@cerneambientalsc.com.br
Home Page www.cerneambientalsc.com.br



SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	34
2.	DEFINIÇÕES	36
3.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	39
4.	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS E AMBIENTAIS	41
4.1.	Caracterização da Área de Planejamento	41
4.2.	Dados Gerais do Município	44
4.2.1.	Criação do Município	45
4.2.2.	Ocupação	46
4.2.3.	Divisão Territorial e Formação Histórica	47
4.2.4.	Formações Administrativas	48
4.2.5.	Gestão dos Setores de Água e Esgoto (SAMAE)	49
4.2.5.1.	Serviços Prestados	53
4.3.	Demografia	54
4.3.1.	Evolução da População	54
4.3.2.	População Rural e Urbana e Densidade Demográfica	55
4.4.	População Flutuante	57
4.5.	Atividades Econômicas	58
4.6.	Atividades Produtivas	60
4.6.1.	Agricultura	60

4.6.2.	Pecuária _____	62
4.6.3.	Silvicultura _____	64
4.7.	Infraestrutura e Serviços Públicos _____	64
4.7.1.	Energia _____	64
4.7.2.	Agências Bancárias _____	65
4.7.3.	Transportes _____	65
4.7.1.	Informação e Comunicação _____	67
4.7.1.	Saúde _____	68
4.7.1.	Indicadores de Saúde _____	69
4.7.1.1.	Doenças de Veiculação Hídrica _____	71
4.7.2.	Educação _____	72
4.7.2.1.	Taxa de Analfabetismo _____	73
4.7.2.2.	Índice de Desenvolvimento Escolar _____	74
4.8.	Indicadores Sociais e Econômicos do Município _____	76
4.9.	Organizações da Sociedade Civil e Cultura Local _____	78
4.9.1.	Religiões _____	78
4.9.2.	Cemitérios _____	78
4.10.	Associativismo _____	79
4.10.1.	Associações _____	79
4.10.2.	Sindicatos _____	80

4.10.3.	Cooperativa	80
4.10.4.	Costumes e Tradições	80
4.11.	Caracterização Física Simplificada do Município	82
4.11.1.	Clima	82
4.11.2.	Geologia e Pedologia	85
4.11.2.1.	Serra Cristalina Litorânea e Serra do Tabuleiro	85
4.11.2.2.	Superfícies de Deposição	87
4.11.3.	Solos	88
4.11.3.1.	Cambissolos (Ca24)	89
4.11.3.2.	Argilossolos (PVa19 e PVa23)	89
4.11.3.3.	Neossolos (AMa 1 e AMa3)	89
4.11.3.4.	Gleissolos (HgPd1)	90
4.11.4.	Hidrografia e Hidrogeologia	91
4.11.4.1.	Regiões e Bacias Hidrográficas de Santa Catarina	94
4.11.5.	Vegetação	98
4.11.6.	Unidades de Conservação	100
4.11.6.1.	Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PAEST)	100
4.11.6.2.	APA do Entorno Costeiro	104
4.11.6.3.	Parque Ecológico Municipal de Palhoça	107
5.	POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO	108



5.1.	Legislação no Âmbito Federal _____	108
5.2.	Legislação no Âmbito Estadual _____	113
5.2.1.	Resoluções ARIS _____	114
5.3.	Legislação no Âmbito Municipal _____	118
5.4.	Instrumentos Legais de Saneamento Básico _____	122
5.5.	Instrumentos de Controle e Participação Social _____	122
5.6.	Sistema de Informações _____	123
6.	INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO MUNICIPAL E INTERMUNICIPAL, ESTADUAL E FEDERAL E CONSELHOS PROFISSIONAIS _____	124
6.1.	Instituições de Âmbito Municipal e Intermunicipal _____	124
6.1.1.	Associação dos Municípios da Grande Florianópolis – GRANFPOLIS	124
6.1.2.	Conselho Metropolitano para o Desenvolvimento da Grande Florianópolis – COMDES _____	124
6.1.3.	Fundação Cambirela de Meio Ambiente – FCAM _____	125
6.1.4.	Conselho Municipal de Meio Ambiente – CONDEMA _____	125
6.2.	Instituições de Âmbito Estadual _____	125
6.2.1.	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS _____	125
6.2.2.	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC _____	126
6.2.3.	Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH _____	127
6.2.4.	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A – EPAGRI _____	127



6.2.5.	Fundação do Meio Ambiente (FATMA)	128
6.2.6.	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR	129
6.2.7.	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável – SDS	130
6.3.	Instituições de Âmbito Federal	130
6.3.1.	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa	130
6.3.2.	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA	130
6.3.3.	Vigilância Sanitária – VISA	131
6.4.	Conselhos Profissionais	132
6.4.1.	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina – CREA	132
6.4.2.	Conselho Regional de Química – CRQ	132
6.4.3.	Conselho Regional de Biologia – CRBio	133
7.	INFRAESTRUTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	134
7.1.	Sistemas de Captação	134
7.2.	Sistemas de Tratamento	134
7.3.	Reservação de Água	135
7.4.	Redes de Distribuição	135
7.5.	Evolução dos Sistemas de Abastecimento de Água do Município de Palhoça – Urbana e Rural	135
7.6.	Sistemas de Abastecimento de Palhoça	137

7.7.	Sistemas Geridos pelo SAMA E	139
7.7.1.	Sistema de Abastecimento Central	139
7.7.1.1.	Sistema de Captação e Adução de Água Bruta	142
7.7.1.1.1.	Sistema de Captação de Água Bruta	142
7.7.1.1.2.	Sistema de Adução de Água Bruta	144
7.7.1.2.	Sistema de Tratamento	146
7.7.1.2.1.	Etapas do Tratamento de Água na ETA Morro dos Quadros	147
7.7.1.2.2.	Qualidade da Água Bruta X Qualidade da Água Tratada	149
7.7.1.3.	Adutora de Água Tratada	150
7.7.1.4.	Reservação de Água Tratada	151
7.7.1.5.	Macromedição	154
7.7.1.5.1.	Macromedidor Pachecos	154
7.7.1.5.2.	Macromedidor Passa Vinte	156
7.7.1.5.3.	Macromedidor Jaqueira	157
7.7.1.5.4.	Macromedidor ETA Morro dos Quadros	159
7.7.1.5.5.	Macromedidores SAE Pedra Branca	160
7.7.1.6.	Distribuição de Água Tratada	161
7.7.1.7.	Estações Elevatórias e Boosters	166
7.7.1.8.	Capacidade Instalada	168

7.7.1.9.	Consumo e Demanda do Sistema _____	169
7.7.1.10.	Capacidade de Reservação X Necessidade de Reservação _____	171
7.7.1.11.	Caracterização da Infraestrutura das instalações do Sistema _____	172
7.7.1.12.	Fluxograma do Sistema de Abastecimento Central _____	173
7.7.1.13.	Deficiências do Sistema _____	173
7.7.1.14.	Análise Hidrográfica para Futuro Abastecimento _____	175
7.7.2.	Sistema de Abastecimento da Praia de Fora _____	177
7.7.2.1.	Sistema de Captação e Adução de Água Bruta _____	179
7.7.2.1.1.	Sistema de Captação de Água Bruta _____	179
7.7.2.1.2.	Sistema de Adução de Água Bruta _____	179
7.7.2.2.	Sistema de Tratamento _____	181
7.7.2.2.1.	Etapas do Tratamento de Água na ETA da Praia de Fora _____	182
7.7.2.2.2.	Qualidade da Água Bruta X Qualidade da Água Tratada _____	182
7.7.2.3.	Adutoras de Água Tratada _____	183
7.7.2.4.	Reservação de Água Tratada _____	183
7.7.2.5.	Macromedição _____	185
7.7.2.6.	Distribuição de Água Tratada _____	185
7.7.2.7.	Estações Elevatórias e Boosters _____	185
7.7.2.8.	Capacidade Instalada _____	185

7.7.2.9.	Consumo e Demanda do Sistema _____	186
7.7.2.10.	Capacidade de Reservação X Necessidade de Reservação _____	188
7.7.2.11.	Caracterização da Infraestrutura das Instalações do Sistema _____	189
7.7.2.12.	Fluxograma do Sistema de Abastecimento da Praia de Fora _____	189
7.7.2.13.	Deficiências do Sistema _____	190
7.7.2.14.	Análise Hidrográfica para Futuro Abastecimento _____	191
7.7.3.	Sistema da Praia da Pinheira _____	193
7.7.3.1.	Sistema de Captação e Adução de Água Bruta _____	195
7.7.3.1.1.	Sistema de Captação de Água Bruta _____	195
7.7.3.1.2.	Sistema de Adução de Água Bruta _____	195
7.7.3.2.	Sistema de Tratamento _____	196
7.7.3.2.1.	Etapas do Tratamento de Água na ETA da Pinheira _____	196
7.7.3.2.2.	Qualidade da Água Bruta X Qualidade da Água Tratada _____	197
7.7.3.3.	Adutora de Água Tratada _____	198
7.7.3.4.	Reservação de Água Tratada _____	198
7.7.3.5.	Macromedição _____	199
7.7.3.6.	Distribuição de Água Tratada _____	199
7.7.3.7.	Estações Elevatórias e Boosters _____	200
7.7.3.8.	Capacidade Instalada _____	200

7.7.3.9.	Consumo e Demanda do Sistema _____	200
7.7.3.10.	Capacidade de Reservação X Necessidade de Reservação _____	203
7.7.3.11.	Caracterização da Infraestrutura das Instalações do Sistema _____	204
7.7.3.12.	Fluxograma do Sistema de Abastecimento da Praia da Pinheira _____	204
7.7.3.13.	Deficiência do Sistema _____	205
7.7.3.14.	Projetos para o Sistema de Abastecimento _____	206
7.7.3.15.	Análise Hidrográfica para Futuro Abastecimento _____	207
7.7.4.	Informações Gerenciais _____	209
7.7.4.1.	Estrutura de Consumo do Sistema _____	209
7.7.4.1.	Análise de Consumo por Setor _____	210
7.7.4.1.1.	Humano _____	210
7.7.4.1.2.	Consumidores Especiais _____	210
7.7.4.1.3.	Indústria _____	211
7.7.4.1.4.	Dessedentação Animal _____	211
7.7.4.1.5.	Irrigação _____	212
7.7.4.1.6.	Turismo _____	212
7.7.4.1.7.	Organograma do Prestador de Serviço _____	212
7.7.4.1.8.	Corpo Funcional _____	213
7.7.4.2.	Custos Operacionais _____	213



7.7.4.3.	Tarifação e Estrutura Tarifária dos Sistemas Geridos Pelo SAMAE _	214
7.7.4.3.1.	Indicadores Econômico-Financeiros e Operacionais _____	216
7.8.	Sistemas de Abastecimento com Gestão Individualizada _____	218
7.8.1.	Sistema de Abastecimento da Enseada de Brito _____	218
7.8.1.1.	Sistema de Captação de Água _____	220
7.8.1.2.	Sistema de Tratamento _____	221
7.8.1.3.	Qualidade da Água Bruta X Qualidade da Água Tratada _____	221
7.8.1.4.	Reservação _____	221
7.8.1.4.1.	Macromedição _____	222
7.8.1.4.2.	Distribuição de Água _____	222
7.8.1.4.3.	Estações Elevatórias e Boosters _____	222
7.8.1.4.4.	Capacidade Instalada _____	222
7.8.1.4.5.	Custos Operacionais _____	222
7.8.1.4.6.	Capacidade de Reservação X Necessidade de Reservação _____	223
7.8.1.5.	Consumo de Demanda do Sistema _____	223
7.8.1.5.1.	Estrutura de Consumo do Sistema _____	224
7.8.1.6.	Análise de Consumo por Setor _____	224
7.8.1.7.	Caracterização da Infraestrutura das Instalações do Sistema _____	224
7.8.1.7.1.	Organograma do Prestador de Serviço _____	225

7.8.1.7.2.	Corpo Funcional _____	225
7.8.1.7.3.	Indicadores Operacionais e Econômico-Financeiros _____	225
7.8.1.8.	Deficiência do Sistema _____	226
7.8.1.9.	Análise Hidrográfica para Futuro Abastecimento _____	227
7.8.2.	Sistema de Abastecimento da Pedra Branca _____	229
7.8.2.1.	Sistemas de Captação _____	231
7.8.2.2.	Sistema de Tratamento _____	231
7.8.2.3.	Qualidade da Água Bruta X Qualidade da Água Tratada _____	232
7.8.2.4.	Adutora de Água Tratada _____	233
7.8.2.5.	Reservação de Água Tratada _____	233
7.8.2.6.	Macromedição _____	234
7.8.2.7.	Distribuição de Água Tratada _____	234
7.8.2.7.1.	Estações Elevatórias e Boosters _____	235
7.8.2.7.2.	Capacidade Instalada _____	235
7.8.2.7.3.	Custos Operacionais _____	235
7.8.2.7.4.	Estrutura de Consumo do Sistema _____	236
7.8.2.8.	Consumo e Demanda do Sistema _____	237
7.8.2.8.1.	Capacidade de Reservação X Necessidade de Reservação _____	238
7.8.2.9.	Análise de Consumo por Setor _____	239



7.8.2.10.	Caracterização da Infraestrutura das Instalações do Sistema	240
7.8.2.10.1.	Organograma do Prestador de Serviço	240
7.8.2.10.2.	Corpo Funcional	241
7.8.2.10.3.	Indicadores Operacionais e Econômico-Financeiros	241
7.8.2.11.	Deficiência do Sistema	243
7.8.2.12.	Análise Hidrográfica para Futuro Abastecimento	243
7.9.	Situação Atual no Meio Rural	245
7.10.	Possíveis Mananciais para Abastecimento	245
7.11.	Apontamentos Sobre os Sistemas de Abastecimento de Água	249
7.12.	Apontamentos da População	251
8.	INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	252
8.1.	Considerações Iniciais	252
8.2.	Concepção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	252
8.3.	Partes Constituintes do Esgotamento Sanitário Coletivo	253
8.4.	Normas e Diretrizes	255
8.5.	Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário no Município	256
8.5.1.	Sistemas de Esgotamento Sanitário Individuais	257
8.5.2.	Sistemas de Esgotamento Sanitário Coletivos Existentes	259
8.5.2.1.	Caracterização dos Sistemas Geridos pelo SAMAE	262
8.5.2.1.1.	SES Madri	262
8.5.2.1.2.	SES Firenze	264



8.5.2.1.3.	SES Nova Palhoça _____	266
8.5.2.1.4.	SES Terra Nova _____	268
8.5.2.1.5.	SES Porto das Águas _____	269
8.5.2.1.6.	SES Jardins _____	271
8.5.2.2.	Custo Operacional SES Geridos pelo SAMAÉ _____	273
8.5.2.3.	Caracterização dos Sistemas Geridos por Loteadores _____	274
8.5.2.3.1.	SES Parque das Rosas _____	274
8.5.2.3.2.	SES Costa Sul _____	275
8.5.2.3.3.	SES Alaor Silveira III _____	276
8.5.2.3.4.	SES Loteamento Igaraty I e II _____	277
8.5.2.4.	Sistemas Desativados _____	278
8.5.2.4.1.	SES Brejaru _____	278
8.5.2.4.2.	SES Pinheira _____	279
8.5.2.4.3.	SES Caminho Novo _____	280
8.5.2.5.	Sistema Gerido pelo SAE Pedra Branca _____	281
8.5.2.5.1.	SES Pedra Branca _____	281
8.5.3.	Estrutura de Produção de Esgoto _____	283
8.5.3.1.	Numero de Economias _____	283
8.5.3.2.	Volume Produzido por Faixa _____	284

8.5.4.	Geração de Esgoto e Capacidade do Sistema de Esgotamento Sanitário	
	Existente _____	285
8.5.5.	Lançamentos Clandestinos nos Rios, Córregos e Galerias	285
8.5.5.1.	Ligações Clandestinas de Águas Pluviais	288
8.6.	Análise e Avaliação das Condições Atuais	288
8.7.	Áreas de Risco de Contaminação por Esgotos	289
8.7.1.	Características dos Corpos Receptores	289
8.7.2.	Deficiências no Sistema	290
8.8.	Planos e Projetos Existentes	291
8.9.	Área para Locação de Futuras ETEs	291
8.10.	Prestador de Serviço	296
8.10.1.	Organograma do Prestador de Serviço	296
8.10.2.	Corpo Funcional	296
8.10.3.	Receita e Despesas	297
8.10.4.	Indicadores Operacionais e Econômico-financeiro	297
8.11.	Análise Crítica	298
8.12.	Apontamentos da População	300
9.	INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	301
9.1.	Considerações Iniciais	301
9.2.	Legislação Vigente no Município	304
9.3.	Sistema de Drenagem Existente no Município	305
9.3.1.	Descrição dos Sistemas de Macrodrenagem e Microdrenagem	306



9.3.2.	Fundos de Vales _____	313
9.3.3.	Áreas de Alagamento _____	314
9.3.4.	Órgãos de Ação e Controle de Enchentes e Drenagem Urbana ____	320
9.4.	Ligações Clandestinas Existentes _____	321
9.5.	Principais Problemas Decorrentes do Sistema no Município ____	321
9.6.	Manutenção e Limpeza da Drenagem Natural e Artificial _____	322
9.6.1.	Equipamentos e Instalações Existentes _____	323
9.7.	Receita Operacional e Despesas _____	323
9.8.	Indicadores Operacionais e Econômico-Financeiro _____	324
9.9.	Análise Crítica da Situação da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	324
9.10.	Apontamentos da População _____	326
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	327
11.	ANEXOS _____	333
11.1.	Anexo 01 _____	333
11.2.	Anexo 02 _____	341
11.3.	Anexo 03 _____	362
11.4.	Anexo 04 _____	367
11.5.	Anexo 05 _____	369
11.6.	Anexo 06 _____	373
11.7.	Anexo 07 _____	386
11.8.	Anexo 08 _____	387



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Unidades de Planejamento	42
Figura 2: Localização de Palhoça – SC.....	44
Figura 3: Acesso ao Município de Palhoça	45
Figura 4: Organograma do SAMAE	52
Figura 5: Evolução populacional de Palhoça	55
Figura 6: População Urbana e Rural de Palhoça.....	56
Figura 7: Estimativa da densidade demográfica por bairro	57
Figura 8: Produtos da lavoura temporária	61
Figura 9: Produtos da lavoura permanente	62
Figura 10: Quantidade de Rebanho (cabeças).....	63
Figura 11: Quantidade de produtos.....	64
Figura 12: Evolução do IDEB no município de Palhoça	75
Figura 13: Evolução do IDEB no Estado de Santa Catarina.....	76
Figura 14: Mapa do Brasil com classificação climática segundo Köppen.....	83
Figura 15: Média da precipitação mensal de Palhoça	84
Figura 16: Hipsometria do Estado de Santa Catarina	88
Figura 17: Solos de Santa Catarina	91
Figura 18: Regiões Hidrográficas do Brasil	92



Figura 19: Região Hidrográfica Atlântico Sul.....	93
Figura 20: Regiões Hidrográficas de Santa Catarina	94
Figura 21: Mapa Hidrográfico do município de Palhoça	97
Figura 22: Biomas do Brasil.....	98
Figura 23: Mapa Fitogeográfico de Santa Catarina.....	99
Figura 24: Limite da área total do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – PAEST .	103
Figura 25: APA do Entorno Costeiro	106
Figura 26: Abrangência dos sistemas de distribuição de água	138
Figura 27: Sistema de Abastecimento Central	140
Figura 28: Captação do Rio Vargem do Braço (Pilões).....	143
Figura 29: Captação do Rio Cubatão.....	143
Figura 30: Bacia de Captação dos Rios Vargem do Braço e Cubatão	145
Figura 31: ETA CASAN	146
Figura 32: Reservatório Bairro Passa Vinte.....	151
Figura 33: Localização do Reservatório do Bairro Passa Vinte	152
Figura 34: Reservatório Centro	152
Figura 35: Localização do Reservatório do Centro	153
Figura 36: Reservatório Pulmão	153
Figura 37: Localização do Reservatório “Pulmão” junto à ETA	154



Figura 38: Macromedidor do Bairro Aririú.....	155
Figura 39: Volume macromedido do Bairro Aririú	155
Figura 40: Macromedidor do Bairro Passa Vinte.....	156
Figura 41: Volume Macromedido do Bairro Passa Vinte	157
Figura 42: Macromedidor do Bairro Jaqueira	158
Figura 43: Volume Macromedido do Bairro Jaqueira	158
Figura 44: Macromedidor do ETA Morro dos Quadros.....	159
Figura 45: Volume Macromedido do ETA Morro dos Quadros	160
Figura 46: Macromedidor de Ligação com SAE Pedra Branca	161
Figura 47: Estações Elevatórias	167
Figura 48: Estações Elevatórias Jardins.....	168
Figura 49: Volumes da Micromedição	171
Figura 50: Fluxograma de funcionamento do sistema Central.....	173
Figura 51: Rede de Mananciais da Região Central.....	176
Figura 52: Sistema de Abastecimento da Praia de Fora.....	178
Figura 53: Captação no Rio Cambirela	179
Figura 54: Bacia de Captação do Rio Cambirela	180
Figura 55: ETA Praia de Fora	181
Figura 56: Reservatório Praia de Fora.....	184

Figura 57: Localização do Reservatório da Praia de Fora	184
Figura 58: Volumes da Micromedição – Sistema Praia de Fora	187
Figura 59: Fluxograma de funcionamento do sistema Praia de Fora.....	190
Figura 60: Rede de Mananciais da Região da Praia de Fora.....	192
Figura 61: Sistema de Abastecimento da Praia da Pinheira.....	194
Figura 62: Ponteiros Captação Pinheira	195
Figura 63: ETA Pinheira	196
Figura 64: Reservatório Pinheira	198
Figura 65: Localização do Reservatório Pinheira	199
Figura 66: Volumes da Micromedição – Sistema Pinheira	202
Figura 67: Acesso ao Reservatório da Pinheira	204
Figura 68: Fluxograma de funcionamento do sistema Praia da Pinheira.....	205
Figura 69: Área de abrangência do projeto para abastecimento de água	206
Figura 70: Rede de Mananciais da Região da Pinheira	208
Figura 71: Consumo de água por setor	210
Figura 72: Sistema de Abastecimento da Enseada de Brito	219
Figura 73: Captação da Enseada de Brito.....	220
Figura 74: Rede de Mananciais da Região da Enseada de Brito	228
Figura 75: Sistema de Abastecimento da Pedra Branca	230

Figura 76: Poço Pedra Branca.....	231
Figura 77: ETA Pedra Branca	232
Figura 78: Tratamento e Reservatório R1 da Pedra Branca	233
Figura 79: Localização dos Reservatórios SAE Pedra Branca.....	234
Figura 80: Economias por categoria	236
Figura 81: Consumo por Categorias.....	239
Figura 82: Rede de Mananciais da Região da Pedra Branca.....	244
Figura 83: Áreas de Contribuição para Calculo das Vazões.....	246
Figura 84: Probabilidade de Precipitação	248
Figura 85: Fossa séptica de acordo com normais legais.....	257
Figura 86: Localização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Palhoça	261
Figura 87: SES Madri	263
Figura 88: SES Madri e sua área de abrangência	263
Figura 89: SES Firenze	265
Figura 90: SES Firenzi e sua área de abrangência	266
Figura 91: SES Nova Palhoça	267
Figura 92: SES Nova Palhoça e sua área de abrangência	267
Figura 93: SES Terra Nova	268
Figura 94: SES Terra Nova e sua área de abrangência	269



Figura 95: SES Porto das Águas	270
Figura 96: SES Porto das Águas e sua área de abrangência	271
Figura 97: SES Jardins	272
Figura 98: SES Jardins e sua área de abrangência.....	272
Figura 99: SES Parque das Rosas e sua área de abrangência	275
Figura 100: SES Costa Sul e sua área de abrangência	276
Figura 101: SES Almor Silveira III e sua área de abrangência	277
Figura 102: SES Igaraty I e II com sua área de abrangência.....	278
Figura 103: SES Brejaru e sua área de abrangência	279
Figura 104: SES da Pinheira e sua área de abrangência	280
Figura 105: SES Caminho Novo e sua área de abrangência.....	281
Figura 106: SES Pedra Branca e sua área de abrangência	282
Figura 107: Mapas dos Corpos Receptores de Efluentes Tratados.....	287
Figura 108: Córrego (macro drenagem), Bairro Passa Vinte	310
Figura 109: Boca de lobo, Bairro Passa Vinte.....	310
Figura 110: Caixa Coletora com Gradeamento, Bairro Passa Vinte	311
Figura 111: Sistema de Drenagem Pluvial obstruído Bairro Caminho Novo	311
Figura 112: Sistema de Drenagem Pluvial obstruído, Bairro Caminho Novo	312
Figura 113: Rua alagada, Bairro Pontal.....	312



Figura 114: Rua alagada, Bairro Caminho Novo	313
Figura 115: Áreas de alagamento região Nordeste de Palhoça.....	315
Figura 116: Áreas de alagamento região Noroeste de Palhoça.....	317
Figura 117: Mapa de áreas de alagamento região Sul de Palhoça	318
Figura 118: Mapa de áreas de alagamento região Sul de Palhoça	319



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Bacias e Sub-bacias de Palhoça.....	43
Quadro 2: Secretarias e Secretários	48
Quadro 3: Vereadores e Partidos	49
Quadro 4: Equipe disponível para o SAMAE	50
Quadro 5: Serviços Prestados pelo SAMAE.....	53
Quadro 6: Evolução Populacional de Palhoça	54
Quadro 7: Panorama da população.....	55
Quadro 8: Empresas Presentes no Município de Palhoça.....	59
Quadro 9: Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura temporária.....	60
Quadro 10: Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura permanente	61
Quadro 11: Produção Agropecuária	62
Quadro 12: Frota de Veículos por Tipo	66
Quadro 13: Principais meios de comunicação do município.....	67
Quadro 14: Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Palhoça	68
Quadro 15: Unidades de Saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), por tipo de prestador	69
Quadro 16: Número de profissionais de saúde no município	69



Quadro 17: Indicadores de Saúde do Município de Palhoça entre os anos de 1991 e 2010.....	70
Quadro 18: Indicadores de Saúde de Santa Catarina entre os anos de 1991 e 2010..	70
Quadro 19: Relação de Unidades Educacionais no Município de Palhoça.....	72
Quadro 20: Taxa de Analfabetismo Funcional para Pessoas com 15 anos ou mais entre os Anos de 2000 a 2010	74
Quadro 21: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	77
Quadro 22: Religião de Palhoça conforme População Residente.....	78
Quadro 23 Faixas de consumo – Contrato CASAN.....	142
Quadro 24: Controle Analítico Sistema Abastecimento Central	150
Quadro 25: Rede de Distribuição Bairro Rio Grande	162
Quadro 26: Rede de Distribuição Barra do Aririú.....	162
Quadro 27: Rede de Distribuição Aririú da Formiga.....	162
Quadro 28: Rede de Distribuição Nova Palhoça.....	162
Quadro 29: Rede de Distribuição Ponte do Imaruim.....	163
Quadro 30: Rede de Distribuição Bairro Centro	163
Quadro 31: Rede de Distribuição Alto Aririú.....	163
Quadro 32: Rede de Distribuição Aririú	164
Quadro 33: Rede de Distribuição Bela Vista	164
Quadro 34: Rede de Distribuição Madri	164



Quadro 35: Rede de Distribuição Jardim Eldorado.....	165
Quadro 36: Rede de Distribuição Passa Vinte	165
Quadro 37: Rede de Distribuição São Sebastião	165
Quadro 38: Características das Estações Elevatórias.....	166
Quadro 39: Produção e consumo de água do Sistema de abastecimento Central ...	170
Quadro 40: Controle Analítico Sistema de Abastecimento de Água da Praia de Fora	183
Quadro 41: Produção e consumo de água do SAA da Praia de Fora	187
Quadro 42: Controle Analítico Sistema de Abastecimento de Água da Praia de Fora	197
Quadro 43: Produção e consumo de água do Sistema de abastecimento da Pinheira	201
Quadro 44: Índice de Atendimento	209
Quadro 45: Consumo Médio Diário de Água para Dessedentação Animal.....	211
Quadro 46: Estrutura Organizacional CONASA	212
Quadro 47: Corpo Funcional SAMAE Palhoça	213
Quadro 48: Despesas Operacionais com Abastecimento de Água	213
Quadro 49: Detalhes da tarifa comercial	214
Quadro 50: Detalhes da tarifa residencial	215
Quadro 51: Detalhes da tarifa industrial	215



Quadro 52: Detalhes da tarifa pública	216
Quadro 53: Indicadores Econômico-financeiros e Operacionais	217
Quadro 54: Indicadores Econômico-financeiros e Operacionais	225
Quadro 55: Faixas de consumo – Contrato Pedra Branca	229
Quadro 56: Diâmetro e Extensão de Rede	235
Quadro 57: Produção e Consumo de água para Abastecimento de Água	237
Quadro 58: Estrutura Organizacional SAE Pedra Branca	240
Quadro 59: Corpo Funcional SAE Pedra Branca	241
Quadro 60: Indicadores Econômico-financeiros e Operacionais e	242
Quadro 61: Vazão dos corpos hídricos presentes em Palhoça	247
Quadro 62: Vazão Outorgável dos Corpos Hídricos.....	249
Quadro 63: Domicílios particulares permanentes por situação e tipo de esgotamento sanitário.....	258
Quadro 64: Custos com mão de obra	273
Quadro 65: Custos com Materiais e Custo Total	274
Quadro 66: Ligações e economias por categoria.....	283
Quadro 67: Estrutura Organizacional CONASA	296
Quadro 68: Corpo Funcional SAMAE Palhoça	297
Quadro 69: Receita Operacional de Esgoto	297
Quadro 70: Indicadores Econômico-financeiros e Operacionais.....	298



Quadro 71: Indicadores do Sistema de Drenagem Urbana 324



LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA - Agência Nacional de Águas

BH - Bacia Hidrográfica

CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica

CF - Constituição Federal

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ENEL - Empresa Nacional de Energia Elétrica

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

FJP - Fundação João Pinheiro

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INEP - Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa



IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MMA - Ministério do Meio Ambiente

OMS - Organização Mundial de Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PIB - Produto Interno Bruto

PLDM - Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

SDA - Secretaria do Desenvolvimento Agrário

SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNHIS - Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social

SUS - Sistema Único de Saúde

TR - Termo de Referência

VIGIAGUA - Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano

UNEP - *United Nations Environment Programme*



1. APRESENTAÇÃO

Conforme exigência prevista no Art. 9, Parágrafo I, da Lei Federal n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que “estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico”, fica o Município de Palhoça obrigado a elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico. Tal Plano será um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento básico.

O presente Plano abrange os serviços relativos ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais.

O objetivo do Plano é estabelecer um planejamento das ações de saneamento básico com a participação popular atendendo aos princípios da política nacional de saneamento básico com vistas à melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos e promoção da saúde pública, de forma a possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município relacionada aos capítulos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais. Para alcançar este objetivo, são considerados e avaliados os seguintes aspectos:

- a) Instituição da Política Municipal de Saneamento Básico, por meio da lei específica;
- b) Estabelecimento de mecanismos e procedimentos para a garantia de efetiva participação da sociedade em todas as etapas do processo de elaboração, implantação e revisão do plano;
- c) Diagnósticos setoriais, porém integrados (abastecimento de água, esgotamento sanitário e águas pluviais), para as áreas com populações adensadas e dispersas;
- d) Proposta de intervenções com base na análise de diferentes cenários alternativos e estabelecimento de prioridades;
- e) Definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo;
- f) Definição de programas, ações e projetos necessários para atingir os objetivos e metas estabelecidos;



- g) Programação físico – financeira e institucional da implantação das intervenções definidas;
- h) Programação de revisão e atualização.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) será desenvolvido observando as etapas a seguir:

ETAPA 1 – Formação do Grupo de Trabalho;

ETAPA 2 – Mobilização Social;

ETAPA 3 – Levantamento de Dados Municipais;

ETAPA 4 – Definição das Unidades de Planejamento;

ETAPA 5 – Diagnóstico Técnico-Participativo;

ETAPA 6 – Prospectiva e Planejamento Estratégico;

ETAPA 7 – Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência;

ETAPA 8 – Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática de eficiência e eficácia das ações programadas;

ETAPA 9 – Versão Preliminar do PMSB;

ETAPA 10 – Versão Final do PMSB.

Todas as informações e dados apresentados na etapa que se desenvolve a seguir, Diagnóstico Técnico-Participativo, foram captados em sites oficiais, ou repassados pela Prefeitura Municipal e seus colaboradores e pelo SAMAE e seus colaboradores ou ainda das reuniões comunitárias realizadas na Etapa 3, Levantamento de Dados, além de visitas técnicas realizadas ao município e bibliografias referentes aos assuntos aqui apresentados.

2. DEFINIÇÕES

Para o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Palhoça são adotadas as seguintes definições:

- **Salubridade ambiental:** qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente e de promover o aperfeiçoamento das condições mesológicas favorável à saúde da população urbana e rural.
- **Saneamento ambiental:** conceito amplo que envolve um conjunto de ações, serviços e obras que têm por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, drenagem urbana, controle de vetores de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas.
- **Saneamento básico:** compreende os seguintes serviços, de acordo com a Lei Federal n. 11.445/2007:
 - a) **Abastecimento de água potável:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
 - b) **Esgotamento sanitário:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
 - c) **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
 - d) **Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de

transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

- **Plano Municipal de Saneamento Básico:** instrumento da política municipal de saneamento que abrange o conjunto de diretrizes, metas, estratégias e programa de investimentos contemplando projetos, programas e ações orientativas do desenvolvimento dos sistemas e da prestação dos serviços elencados no conceito de saneamento básico estabelecido na Lei Federal n. 11.445/07 e as interfaces dos quatro elementos. Objetiva integrar as ações de saneamento com as políticas públicas relacionadas, em especial, às políticas de recursos hídricos, saúde pública e desenvolvimento urbano.

Deverá abranger toda a extensão territorial do município, com ênfase nas áreas urbanas, assim definidas por lei, identificando-se todas as localidades (como distritos, comunidades rurais, etc.) a serem atendidas pelos sistemas públicos de saneamento básico, sejam integrados ou isolados.

- **Universalização:** ampliação progressiva do acesso de toda a população aos sistemas e serviços de saneamento básico.
- **Uso sustentável dos recursos hídricos:** respeito à disponibilidade hídrica das respectivas bacias hidrográficas, tendo em vista suprir as necessidades das populações atuais sem afetar a possibilidade de uso pelas gerações futuras.
- **Prestação adequada dos serviços:** a prestação de serviços nos termos das Leis Federais n. 8.987/95 e n. 11.445/2007.

Dentro dessas definições, cabe ressaltar a diferença entre o Plano e o Projeto de Execução. **Plano** é a idealização de soluções, que envolve a formulação sistematizada de um conjunto de decisões integrantes, expressas em objetivos e metas e que explica os meios disponíveis e/ou necessários para alcançá-los, num dado prazo. Já **Projeto** é a materialização daquelas ideias com vistas a levantamento de custos, necessidades e dificuldades a serem superadas.

Além destas, mais algumas definições tornam-se relevantes dentro do contexto de Plano Municipal de Saneamento Básico, como o conceito de consórcio público. Segundo o Decreto 6.017, de 17 de janeiro de 2007, Art. 2, pode-se aferir que:

- **Consórcio público:** pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei no 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive, a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.

- **Área de atuação do consórcio público:** área correspondente à soma dos seguintes territórios, independentemente de figurar a União como consorciada:

- a) dos Municípios, quando o consórcio público for constituído somente por Municípios ou por um Estado e Municípios com territórios nele contidos;

- b) dos Estados ou dos Estados e do Distrito Federal, quando o consórcio público for, respectivamente, constituído por mais de um Estado ou por um ou mais Estados e o Distrito Federal;

- c) dos Municípios e do Distrito Federal, quando o consórcio for constituído pelo Distrito Federal e Municípios.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nesta ETAPA 5 – Diagnóstico Técnico-Participativo são apresentadas as condições que nortearão o processo de planejamento, objeto do estudo. Porém, o escopo de planejamento do PMSB extrapola questões de natureza técnica, relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas e se propõe a definir um plano diretor de gestão.

Assim, considera aspectos relacionados à modalidade institucional de prestação do serviço, o relacionamento com o usuário, o controle operacional de três capítulos/setores do saneamento básico (água, esgoto e água pluvial) e outros que serão objeto de detalhamento nesta etapa.

Os estudos para o diagnóstico da situação de cada um dos capítulos de saneamento básico serão elaborados a partir de dados secundários e primários, contendo a área de abrangência, inspeções de campo e coletas de dados.

O diagnóstico contemplará, ainda, a apresentação de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas para os serviços de saneamento básico.

Após a identificação dos elementos nos segmentos do saneamento básico, serão propostas metas e ações, estabelecendo as prioridades de acordo com a necessidade de atendimento em: ações imediatas, de curto, de médio e de longo prazo, para o horizonte de plano de 20 anos.

O produto deste trabalho permitirá o monitoramento dos indicadores de desempenho do município de Palhoça, como resultado, espera-se contribuir para o alcance dos objetivos gerais da Política Nacional de Saneamento Básico.

O planejamento dos serviços de saneamento, de forma articulada com as questões ambientais, de recursos hídricos e de desenvolvimento urbano é condição essencial para potencializar o impacto dos investimentos a serem realizados e



proporcionar a universalização do acesso da população aos serviços públicos essenciais que têm forte relação com saúde pública e qualidade de vida.

Neste contexto, o uso racional e integrado dos recursos naturais buscará a sustentabilidade e segurança hídrica, mediante equacionamento adequado entre a oferta e a demanda por serviços de saneamento ao longo dos próximos 20 anos.

Em linhas gerais, a Lei n. 11.445, editada em 5 de janeiro de 2007, trouxe nova disciplina para a prestação de serviços de saneamento, exigindo a segregação das funções de regulação e fiscalização da prestação direta dos serviços, além de obrigar a contratualização da relação entre prestadores e poder concedente, que passará a ser regulada por entes independentes.

Além disso, juntamente com a Lei n. 11.107/2005, a Lei de Saneamento definiu novos contornos para o relacionamento entre Estado, municípios e prestadores de serviços, dispondo sobre o conteúdo e o formato dos convênios de cooperação e contratos de programa/concessão a serem firmados.

A legislação demanda a elaboração, pelos titulares dos serviços de saneamento, de planos de longo prazo, compatibilizados com os Planos de Bacias Hidrográficas, que estimulem a viabilidade econômica de sua prestação. Esta determinação passou a constituir requisito para a delegação da prestação dos serviços e para a obtenção de recursos financeiros federais.

4. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS E AMBIENTAIS

4.1. Caracterização da Área de Planejamento

A definição das unidades espaciais para análise e planejamento tiveram como base as bacias hidrográficas nas quais o município de Palhoça está inserido. As unidades territoriais de análise e planejamento tiveram seus perímetros e áreas definidas de forma que se compatibilizou as regiões administrativas com os limites de divisores de águas.

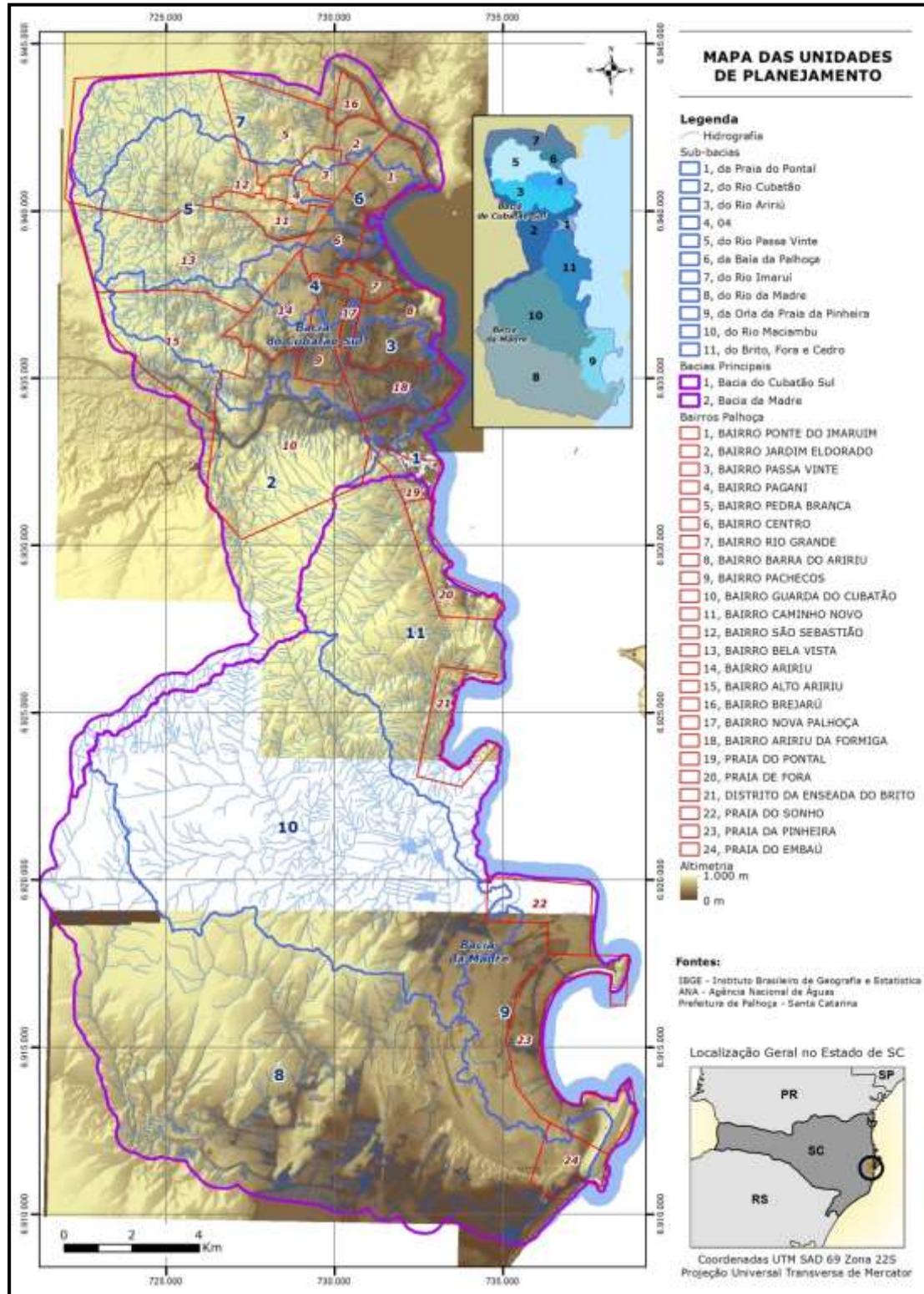
A bacia hidrográfica, como unidade de planejamento, já é de aceitação mundial, uma vez que esta se constitui num sistema natural bem delimitado geograficamente, em que os fenômenos e interações podem ser integrados, assim bacias hidrográficas podem ser tratadas como unidades geográficas, onde os recursos naturais se integram. Além disso, constitui-se uma unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização, considerando que não há qualquer área de terra, por menor que seja, que não se integre a uma bacia hidrográfica (SANTOS *apud* CARVALHO, 2009).

Outro formato bastante utilizado para delimitar áreas de planejamento, em municípios, são os bairros pertencentes ao mesmo. A Figura 1 apresenta as bacias e sub-bacias nas quais o município de Palhoça está inserido e os bairros que são oficiais junto a Prefeitura Municipal.

Palhoça encontra-se inserida em duas bacias hidrográficas, a Bacia do Cubatão Sul com 127,59 km² e a Bacia da Madre com 239,90 km², que foram minuciosamente detalhadas na Etapa 4 deste plano, que se referia a Definição das Unidades de Planejamento. A Bacia do Cubatão Sul é constituída por sete sub-bacias e a Bacia da Madre por mais quatro sub-bacias.

O Quadro 1 apresenta as sub-bacias pertencentes às Bacias do Cubatão Sul e da Madre, indicando também sua respectiva área de abrangência.

Figura 1: Unidades de Planejamento



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 1: Bacias e Sub-bacias de Palhoça

N.	Bacias e respectivas Sub-bacias	Km ²
1	Bacia do Cubatão Sul	127,59
1	Sub-bacia Praia do Pontal	2,83
2	Sub-bacia Rio Cubatão	37,90
3	Sub-bacia Rio Aririú	22,74
4	Sub-bacia 04	10,62
5	Sub-bacia Rio Passa Vinte	25,23
6	Sub-bacia Baía de Palhoça	5,12
7	Sub-bacia Rio Imaruí	23,14
2	Bacia da Madre	239,90
8	Sub-bacia Rio da Madre	103,16
9	Sub-bacia Orla da Praia da Pinheira	22,74
10	Sub-bacia Rio Maciambu	77,42
11	Sub-bacia Enseada de Brito/Praia de Fora e Cedro	36,57

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Bacia do Cubatão do Sul possui uma área de drenagem de 738 km², dos quais 342 km² estão situados dentro do Parque da Serra do Tabuleiro e 167,44 km² estão dentro do perímetro urbano de Palhoça e Santo Amaro da Imperatriz e parcialmente nos municípios de São Pedro Alcântara e São Bonifácio. O principal rio desta bacia é o Rio Cubatão do Sul. Seus limites correspondem às áreas drenadas pelo seu rio principal e pelos seus afluentes, como os Rios dos Bugres, Forquilha e Matias na margem direita e pelos Rios Vargem do Braço ou Pilões, do Salto, dos Bugres, do Cedro, Caldas do Norte (ou das Forquilhas), pela margem esquerda, cujos limites são os divisores de águas.

A Bacia da Madre nasce na maior área de preservação catarinense, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, percorre a Baixada do Maciambu, no município de

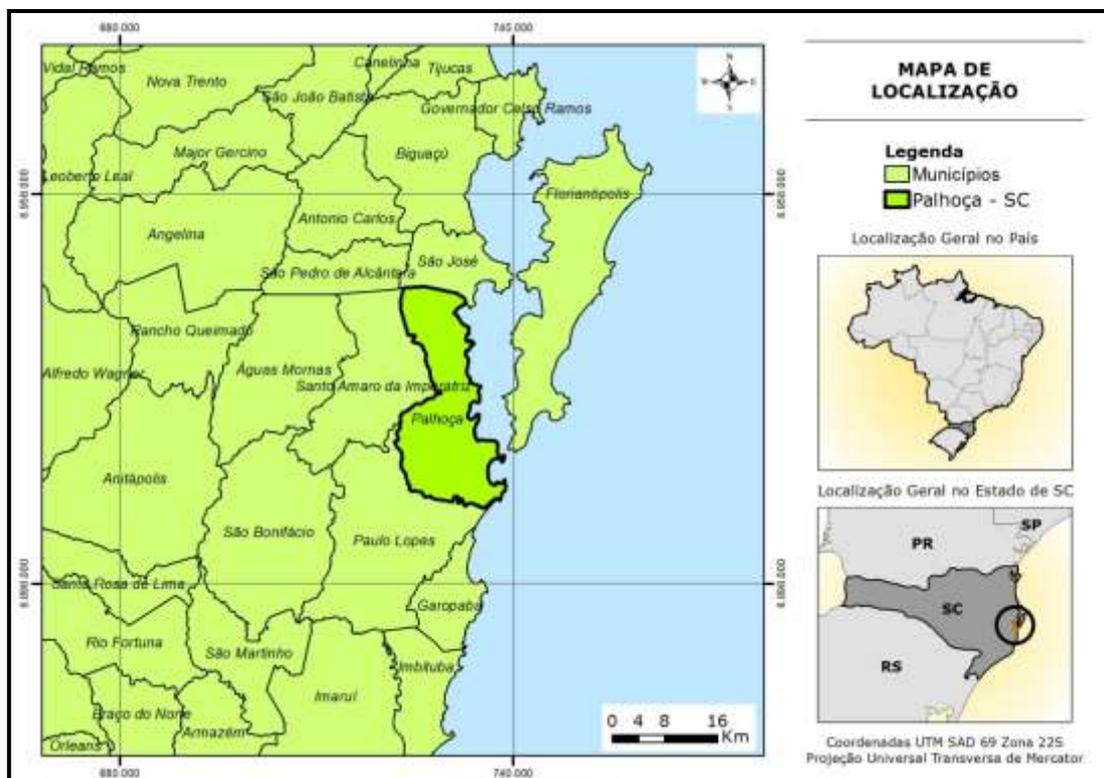
Palhoça, e deságua no Oceano Atlântico na praia da Guarda do Embaú. O rio da Madre demarca a divisa dos municípios de Paulo Lopes e Palhoça.

4.2. Dados Gerais do Município

O município está localizado na porção central do litoral catarinense, na região Sul do Brasil. Pertence à microrregião de Florianópolis e a mesorregião da Grande Florianópolis (Figura 2). Localizado a uma latitude $27^{\circ}38'34''$ Sul e a uma longitude $48^{\circ}40'10''$ Oeste, estando a uma altitude de 2 metros (SEBRAE, 2010).

A cidade é hoje um importante polo comercial e industrial para o estado, mas ainda preservam suas tradições e folclore, em manifestações como o Boi de Mamão, a dança do Pau de Fitas, o Terno de Reis e o Pão por Deus.

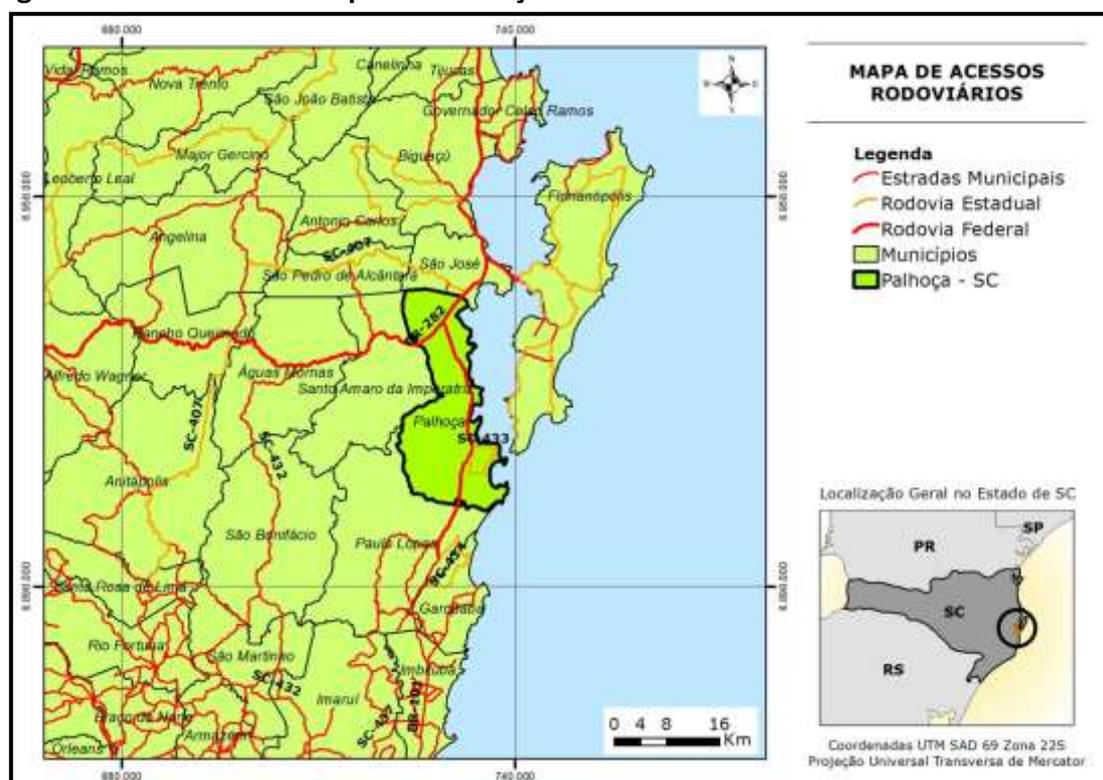
Figura 2: Localização de Palhoça – SC



Fonte: Elaborado pelo autor.

A distância de Palhoça à capital, Florianópolis, é de 12,9 km. O principal acesso rodoviário é feito pelas rodovias federais BR 282 e 101 (Figura 3). Seus municípios limítrofes são: São José, São Pedro de Alcântara, Paulo Lopes e Santo Amaro da Imperatriz.

Figura 3: Acesso ao Município de Palhoça



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.1. Criação do Município

Atendendo ao pedido de moradores, em 1882 a Assembleia Legislativa votou a Lei n. 949, de 8 de novembro, elevando-a a categoria de freguesia. Em 1886 passa de Distrito Policial a Distrito de Paz. Em 24 de abril de 1894, foi elevada a categoria de Município, por desmembramento de São José, sendo instalado em 23 de maio do mesmo ano.



Em 10 de janeiro de 1906, Palhoça transforma-se em Comarca. Faziam parte os distritos de Palhoça (sede do município e da comarca), Santo Amaro do Cubatão, Enseada de Brito, Teresópolis, São Bonifácio do Capivari, Santa Isabel, Anitápolis, Santa Tereza e Garopaba, que de município transformou-se em distrito de Palhoça. Em 22 de agosto de 1919, através da Lei n. 1.245, foi elevada à categoria de cidade.

4.2.2. Ocupação

Os primeiros colonizadores ao chegarem a Palhoça foram os portugueses, que se estabeleceram na Enseada de Brito e de lá se espalharam pelas redondezas.

Após vieram os açorianos e madeirenses, chegando às primeiras famílias na Ilha de Santa Catarina em fevereiro de 1747. O povoamento açoriano-madeirense tem sua origem no edital que D. João V mandou publicar em 1747.

O objetivo de D. João V em enviar casais açorianos e madeirenses era povoar as terras brasileiras e resolver o problema de excesso de população nos arquipélagos dos Açores e Madeira.

Por volta de 1824, iniciou-se a imigração alemã para o Brasil em Santa Isabel, que mais tarde viria a pertencer ao município de Palhoça. As principais causas da imigração alemã na região foram o excesso de população na Alemanha, as guerras constantes e a propaganda brasileira atraindo colonos com promessa de doação de terras.

Palhoça tem sua formação étnica também de origem italiana. A imigração destes para o Brasil iniciou-se por volta de 1790. Além dos portugueses, alemães e italianos, outras raças contribuíram também para formação étnica do povo palhocense, entre elas negros, libaneses, gregos, japoneses, índios.



4.2.3. Divisão Territorial e Formação Histórica

No ano de 1651, Dias Velhos chegou a Ilha de Santa Catarina, denominando-a de Desterro. Em 1771, portugueses de São Vicente (São Paulo) fundaram Lages. Nesse período houve a necessidade de ligação entre as duas localidades, resultando na abertura de uma estrada que ligava Desterro a Lages.

Da necessidade de criar um refúgio no continente caso houvesse novos ataques a Ilha de Santa Catarina, fez com que em 31 de julho de 1793, o Governador Cel. João Alberto de Miranda Ribeiro enviasse ofício n. 07 ao Conde Rezende, vice-rei do Brasil. No ofício, o Governador incumbiu a Caetano Silveira de Matos a construir Palhoças para guardar farinha na estrada que ia para Lages. Nesta data, deu-se a fundação do povoado.

Com o aumento da demanda de alimentos provenientes do continente e a movimentação das tropas, foi construída uma estrada atravessando o pântano. Com o aumento da povoação, após a construção da estrada, a população deslocou-se mais para o sul, estabelecendo-se o centro definitivo de Palhoça onde é hoje.

Palhoça pertencia a Florianópolis até 1833, quando então passou a pertencer a São José, quando este foi criado. A primeira igreja de Palhoça foi construída em 1868, mais tarde passou a chamar-se de Nossa Senhora do Parto.

Em 1922 cedeu os territórios onde hoje estão os municípios de Alfredo Wagner e Ituporanga para, juntamente com parte do município de Lages, formar Bom Retiro. Em 1948, Ituporanga emancipou-se e deu origem aos municípios de Petrolândia e Imbuia em 1962, e de Atalanta em 1964. Em 1961 Alfredo Wagner torna-se município.

Em 1958, Santo Amaro da Imperatriz emancipou-se de Palhoça e deu origem aos municípios de Águas Mornas e Anitápolis. Em 1961, Garopaba e Paulo Lopes emanciparam-se de Palhoça e São Bonifácio em 1962. Após essas emancipações, Palhoça ficou com a configuração atual.



A Lei n. 6, de 06 de abril de 1973, institui o brasão, e a Lei n. 7, de 6 de abril de 1973, institui a bandeira oficial para o Município.

4.2.4. Formações Administrativas

Além do Gabinete do Prefeito composto pelo Sr. Camilo Martins (PSD) e pelo Sr. Vice-Prefeito Nilson João Espíndola (PSD), a Prefeitura Municipal conta com 15 (quinze) secretarias (Quadro 2) que auxiliam na administração.

Quadro 2: Secretarias e Secretários

Secretarias	Secretário (a)
Secretaria Municipal de Gestão e Comunicação	Daniel Broering Harger
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Planejamento	Marcelo Fett Alves
Secretaria Municipal de Infraestrutura	Eduardo Freccia
Secretaria Municipal de Turismo	Alberto Prim
Secretaria Municipal Habitação e Regularização Fundiária	Antônio Vidal Pagani
Secretaria Municipal Administração e Serviços Compartilhados	Cristina Schwinden
Secretaria Municipal de Serviços Públicos - SESP	Edson Ghizoni
Secretaria Municipal de Maricultura, Pesca e Agricultura	Laudelino Nairto Soares
Secretaria de Finanças	Daniel Broering Harger
Secretaria de Receita	Nilson João Espíndola
Secretaria de Educação	Shirley Nobre Scharf
Secretaria de Saúde	Rosinei de Souza Horário
Secretaria de Segurança Pública e Defesa do Cidadão	Leonel José Pereira
Secretaria de Governo	Mário Cesar Hugen
Secretaria de Assistência Social	Adriano da Silva Mattos

Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça (2015)



A Câmara de Vereadores é representada pelo Presidente Sr. Nirdo Artur Luz (DEM) e composta por mais 10 vereadores (Quadro 3).

Quadro 3: Vereadores e Partidos

Vereador (a)	Partido
Nirdo Artur Luz	DEM
Reni Antônio Schweitzer	PSDB
Nelson Martins Filho	PSDB
Maria Rosangela Prátis	PSDB
Isnardo Luis Brant	PMDB
Arcendino José Cerino	PSD
Otávio Marcelino Martins	PSD
Luiz Henrique Sell	PP
Fábio Coelho	PDT
Edemir Niehues	PDT
Adelino Severiano Machado	PMDB

Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça (2015).

4.2.5. Gestão dos Setores de Água e Esgoto (SAMAE)

O SAMAE, como autarquia, foi extinto em 12 de fevereiro de 2016, por meio da Lei Complementar n. 210, sendo criada a Secretaria Municipal de Abastecimento e Esgoto (SAMAE), no âmbito da Administração Direta. Portanto, as atribuições da Autarquia foram repassadas à supracitada secretaria.

Atualmente, após a promulgação da Lei Municipal n. 133, de 13 de dezembro de 2016, o SAMAE passou a fazer parte da estrutura da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Saneamento, através de uma Secretaria Executiva de Saneamento, denominada SAMAE, em decorrência da denominação dada anteriormente. Para as



atividades relacionadas ao SAMAE, estão dispostas as seguintes estruturas administrativas:

- 01 (um) Secretário Executivo de Saneamento;
- 01 (um) Diretor Geral de Abastecimento e Esgoto, subordinado ao Secretário Executivo de Saneamento;
- 01 (um) Diretor de Controle, subordinado ao Secretário Executivo de Saneamento.

Ainda, estão dispostos diversos cargos na estrutura da Secretaria Executiva de Saneamento, conforme o Quadro 4.

Quadro 4: Equipe disponível para o SAMAE

Setor	Quantidade
Administrativo	5
Engenharia	4
Fiscalização	2
Assistência Social	1
Operação	3
TOTAL	15

Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça (2017).

Cabe ao SAMAE realizar o planejamento, a coordenação e a execução das obras relacionadas ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como a instalação, operação e manutenção de sistemas.

Entre as suas atribuições estão elencadas ainda a medição do consumo de água, faturamento e cobrança dos serviços prestados, assim como aplicação de penalidades, em cada caso pertinente.

Portanto, o SAMAE deve ser consultado sobre a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta de esgoto, em todos os projetos de loteamento,

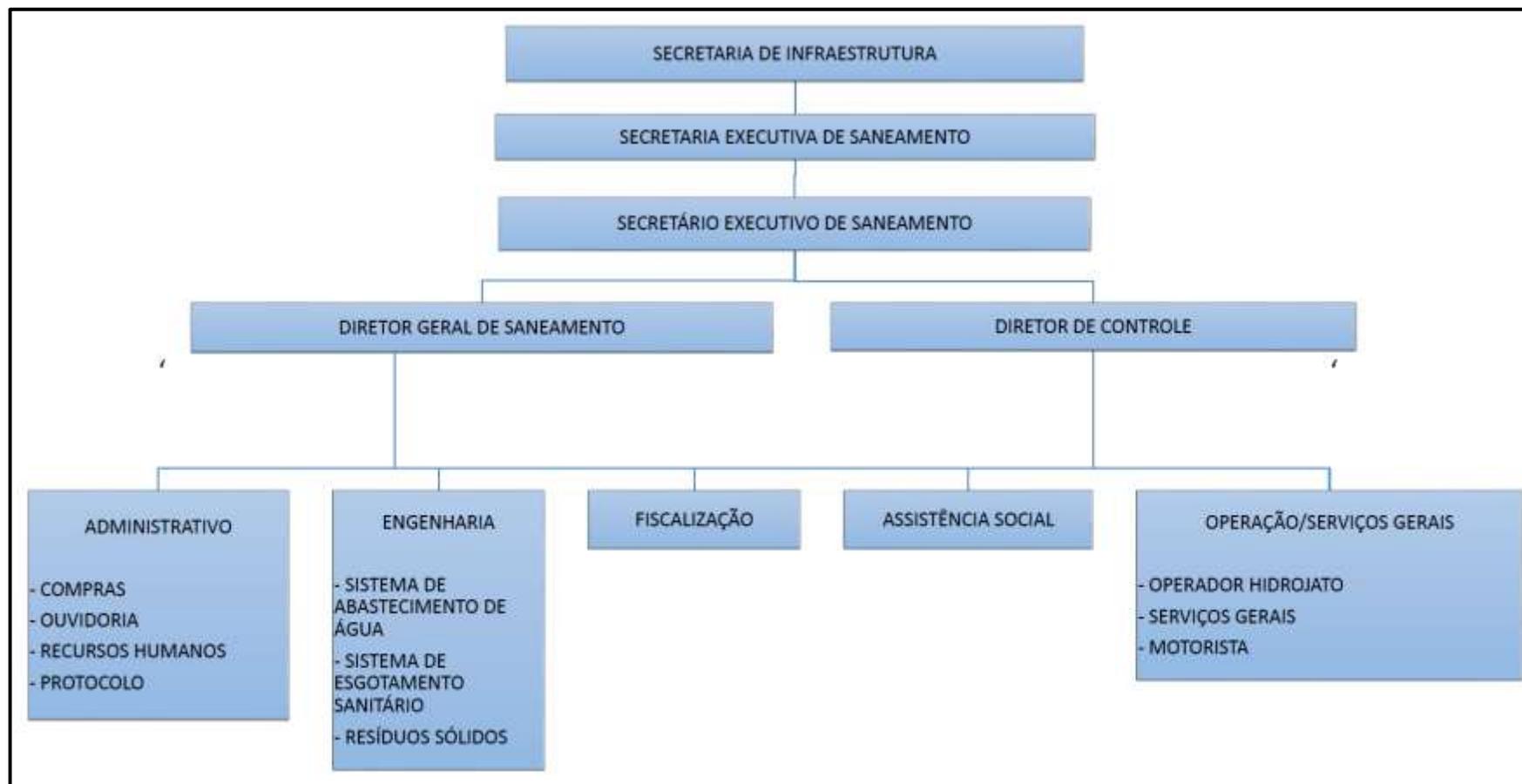


assentamento de edificações e conjuntos habitacionais; os projetos relacionados com abastecimento de água e coleta de esgoto só poderão ser aprovados pela Prefeitura Municipal de Palhoça após uma autorização concedida, tendo que verificar a necessidade da interligação das redes do loteamento às redes distribuidoras e coletoras; as normas de contrato de adesão permitem a regulação das relações entre o SAMAE Palhoça e os seus usuários. Compete também ao SAMAE a gestão dos contratos de prestação de serviços de limpeza pública e coleta e destinação dos resíduos sólidos do município.

Em 17 de março de 2017 a empresa Proactiva Meio Ambiente Brasil LTDA., empresa do Grupo Veolia Water Technologies, foi contratada (Contrato de Prestação de Serviços n. 51/2017) para realizar a “prestação de serviços técnicos especializados em ‘operação e manutenção do sistema de abastecimento de água, do sistema de esgotamento sanitário e do sistema comercial’, com fornecimento de materiais e equipamentos, do Município de Palhoça/SC”. O prazo de execução dos serviços, que iniciaram em 18/03/2017, é de 90 dias, prorrogáveis por igual período.

A Figura 4 apresenta a estrutura organizacional do SAMAE de Palhoça.

Figura 4: Organograma do SMAE



Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça (2017).



4.2.5.1. Serviços Prestados

Os serviços prestados pelo SAMAE Palhoça assumem compromisso com a qualidade e o meio ambiente, a entidade é responsável pelo desenvolvimento de processos de abastecimento da cidade e assume a missão de, através de seus serviços, colaborar significativamente para o desenvolvimento da saúde pública. O Quadro 5, a seguir, apresenta os serviços prestados pelo SAMAE Palhoça.

Quadro 5: Serviços Prestados pelo SAMAE

Serviços
Distribuição de Água
Manutenção dos Sistemas
Instalação de Sistemas
Operação dos Sistemas
Medição do Consumo de Água
Faturamento e Cobrança de Serviços
Planejamento de Obras
Coordenação de Obras
Execução de Obras
Autorização para Novas Ligações
Aplicação de Penalidades
Gestão dos Contratos de Prestação de Serviços

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3. Demografia

4.3.1. Evolução da População

A evolução populacional da área atual do município de Palhoça, nos anos de 1991 a 2014, foi elaborada de acordo com os censos, contagens e estimativas populacionais efetuados pelo IBGE, conforme demonstrado no Quadro 6 e no gráfico da Figura 5.

O Quadro 7 mostra um panorama da população de homens, mulheres, área urbana e rural do município entre os anos de 1991 a 2010.

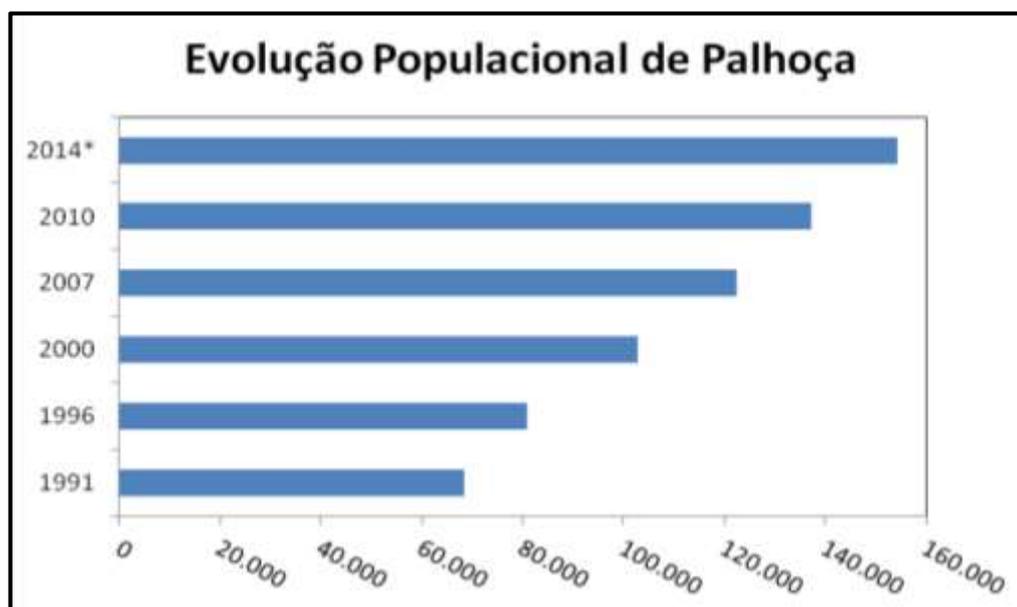
Quadro 6: Evolução Populacional de Palhoça

Ano	População Total (hab.)
1991	68.430
1996	80.905
2000	102.742
2007	122.471
2010	137.334
2014*	154.244

*Estimativa conforme dado IBGE 2014.

Fonte: IBGE (2014).

Figura 5: Evolução populacional de Palhoça



Fonte: IBGE (2014).

Quadro 7: Panorama da população

População	População 1991	% Total 1991	População 2000	% Total 2000	População 2010	% Total 2010
População total	68.564	100,00	102.742	100,00	137.334	100,00
Homens	34.597	50,46	51.432	50,06	68.436	49,83
Mulheres	33.967	49,54	51.310	49,94	68.898	50,17
Urbana	65.791	95,96	97.914	95,30	135.311	98,53
Rural	2.773	4,04	4.828	4,70	2.023	1,47

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

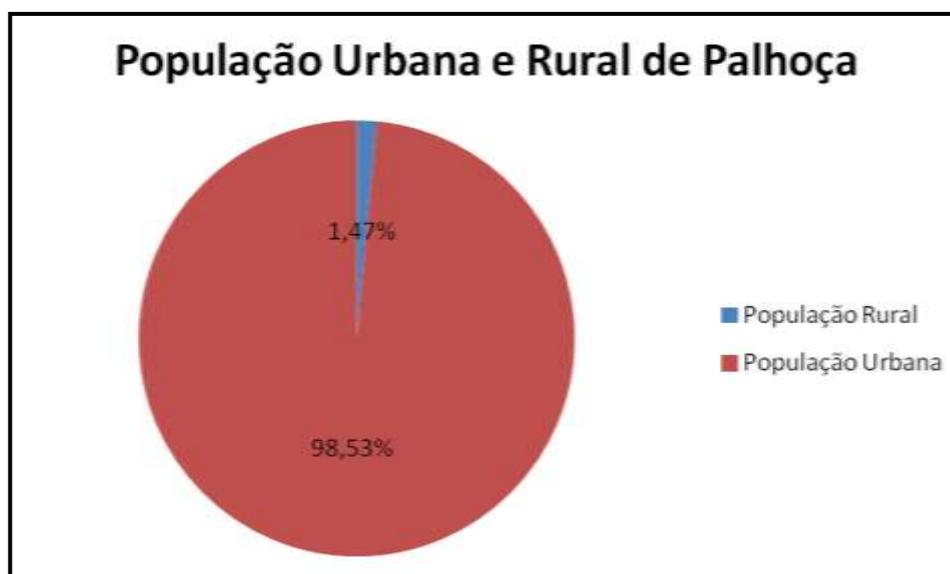
4.3.2. População Rural e Urbana e Densidade Demográfica

Segundo o último censo feito pelo IBGE, a população de Palhoça era de, em 2010, 137.334 habitantes, desse total, 135.311 habitantes viviam na zona urbana do município e 2.023 habitantes residiam na zona rural. Hoje, conforme o IBGE (2014),

a população estimada é de 154.244 habitantes. A densidade demográfica no município é de 400,8 habitantes/km², registrada no ano de 2010. A Figura 6 apresenta a população de Palhoça dividida entre rural e urbana.

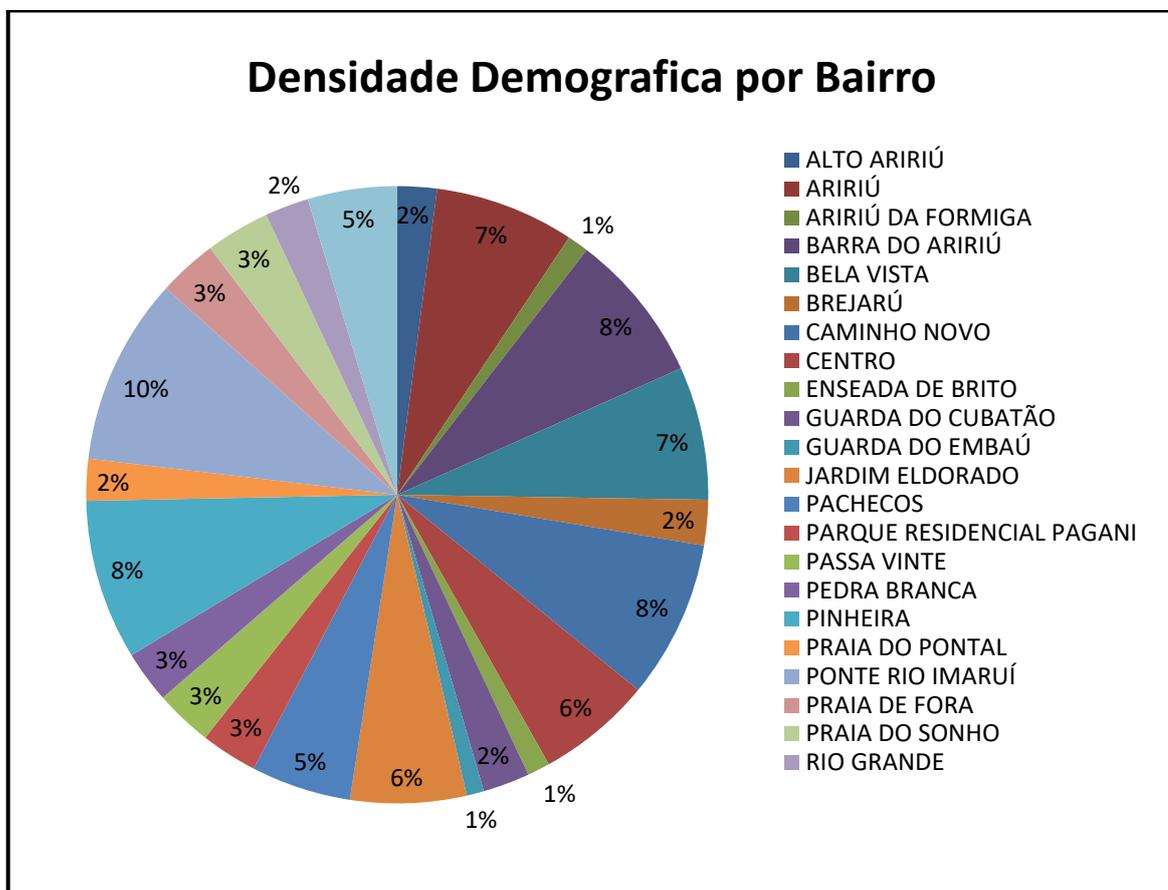
Para aferir o número de habitantes por bairro realizou-se uma análise baseada no número de ligações de energia elétrica por bairro no município de Palhoça. Tais dados são de abril de 2014. Com isso foi possível fazer uma estimativa da densidade demográfica do município para cada bairro. Conforme observado na Figura 7, notamos que o bairro da Ponte do Imaruí é o local com maior índice demográfico, atendendo 10% da população, e bairros como Aririú da Formiga, Enseada de Brito e Guarda do Embaú possuem os menores índices de densidade demográfica, com apenas 1% da população do município.

Figura 6: População Urbana e Rural de Palhoça



Fonte: IBGE (2010).

Figura 7: Estimativa da densidade demográfica por bairro



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4. População Flutuante

Em regiões com forte potencial turístico, como é o caso do município de Palhoça, é comum haver picos de consumo de água e geração de esgoto sanitário nos meses de veraneio por conta do considerável aumento no número da população. Essa população, basicamente composta por turistas, passa apenas alguns dias no local e é chamada de população flutuante. A Santa Catarina Turismo (SANTUR) e a Secretaria Municipal de Turismo calculam que em janeiro, mês com maior incidência turística no município, circulam pela região da baixada do Maciambu em torno de 45.000 pessoas. Ainda, a Secretaria Municipal de Turismo cita que nas demais regiões do município a população flutuante é tão baixa que nem é considerada.



4.5. Atividades Econômicas

O município de Palhoça possui atividades econômicas nos setores primário, secundário, terciário (comércio e serviço), destacando-se o comércio, serviços e a indústria.

É muito importante frisar que o município de Palhoça tem apresentado elevado crescimento populacional nos últimos anos, também mudanças em sua estrutura produtiva e socioeconômica.

O melhor exemplo disso é que em 1970 aproximadamente 69% da população de Palhoça ainda viviam na área rural, dependendo da produção primária. A partir de então, a cidade passou a se desenvolver e tornou-se um importante polo industrial e comercial, tendo atividades nos setores terciário, secundário e primário, com 74,8%, 23,5% e 1,7% para a formação do PIB municipal em 2006.

De acordo com dados do IBGE (2011), em 2010, 98,52% da população de Palhoça viviam na área urbana do município.

A indústria apesar de possuir participação secundária na formação do PIB do município, recebe atenção especial por parte do governo local, que se reflete através de investimentos e incentivos fiscais. Apenas no período entre 2002 e 2009 Palhoça apresentou uma elevação no seu PIB de 191,60%. O Quadro 8 lista os ramos de atividades das empresas presentes no município.

O setor de comércio e prestações de serviços no município é bastante amplo, incluindo: postos de combustível; bares e lanchonetes; restaurantes, padarias e confeitarias, mercados, lojas, escritórios, academias, hotéis, salão de beleza e outros.

Quadro 8: Empresas Presentes no Município de Palhoça

Ramo de Atividade das Empresas	Quantidade
Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	21
Indústria Extrativista	14
Indústria de Transformação	773
Eletricidade e Gás	02
Água, Esgoto, Atividade de Gestão de Resíduos e Descontaminação	16
Construção	679
Comércio; Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	2.922
Transporte, Armazenagem e Correio	271
Alojamento e Alimentação	523
Informação e Comunicação	146
Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	55
Atividades Imobiliárias	76
Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	229
Atividades Administrativas e Serviços Complementares	369
Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	04
Educação	98
Saúde Humana e Serviços Sociais	80
Artes, Cultura, Esporte e Recreação	83
Outras Atividades de Serviços	355
Serviços Domésticos	06
Total	6.722

Fonte: Secretária de Estado e Desenvolvimento Econômico e Sustentável (SDS)/Sebrae (2011).

4.6. Atividades Produtivas

4.6.1. Agricultura

No município, desenvolvem-se cultivos agrícolas temporários, tendo destaque o plantio do arroz.

No Quadro 9 apresenta-se a quantidade produzida, a área plantada e o rendimento dos produtos agrícolas da lavoura temporária, segundo o tipo de produto cultivado. Da mesma forma, no Quadro 10 apresentam-se os dados referentes aos produtos da lavoura permanente. A Figura 8 torna mais fácil a visualização dos dados do Quadro 9 ao passo que a Figura 9 faz o mesmo referente ao Quadro 10.

Quadro 9: Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura temporária

Produto	Quantidade (Ton.)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Arroz (em casca)	4.000	800	5.000
Batata inglesa	375	15	25.000
Cana-de-açúcar	2.100	60	35.000
Cebola	30	2	15.000
Feijão (em grão)	4	3	1.333
Mandioca	1.800	60	30.000
Milho (em grão)	570	150	3.800
Tomate	1.350	30	45.000

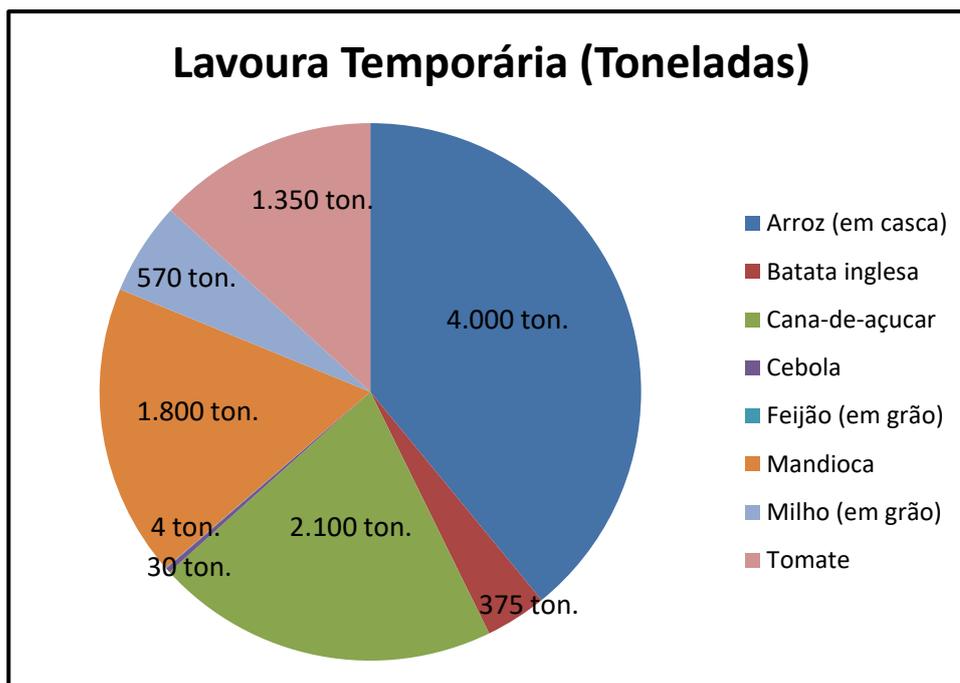
Fonte: IBGE (2014).

Quadro 10: Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura permanente

Produto	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Banana (cacho)	75	15	5.000
Laranja	250	10	25.000
Maracujá	125	5	25.000
Tangerina	250	10	25.000

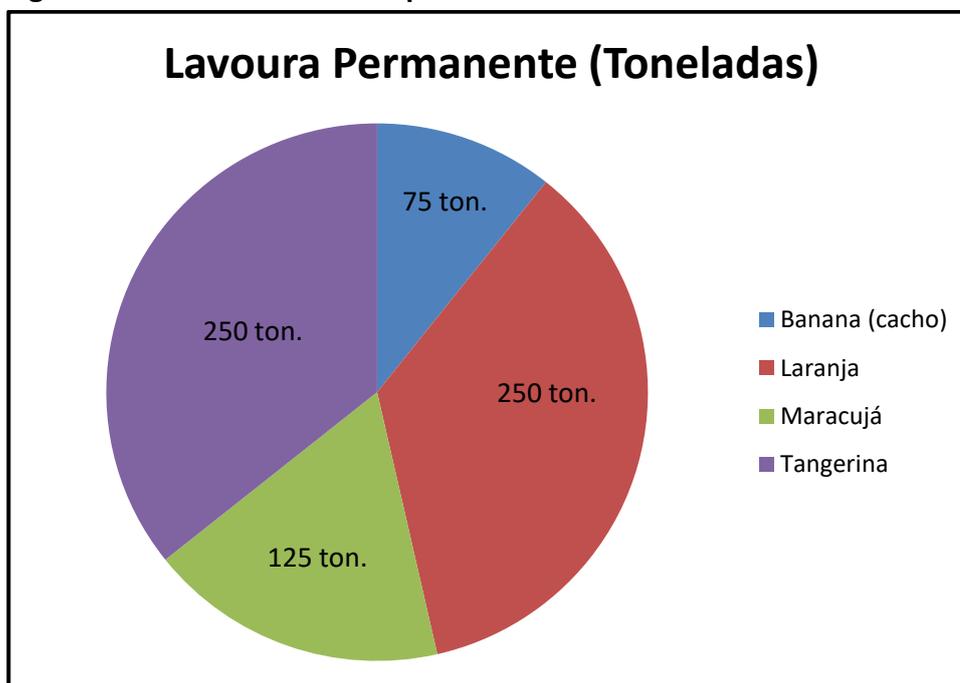
Fonte: IBGE (2013).

Figura 8: Produtos da lavoura temporária



Fonte: IBGE (2014).

Figura 9: Produtos da lavoura permanente



Fonte: IBGE (2014).

4.6.2. Pecuária

Quanto à pecuária, os dados apresentados no Quadro 11 indicam que o maior efetivo na área do município é o de galináceos (177.886 cabeças), como pode ser observado na Figura 10. Referente aos demais efetivos, observa-se que outros de maior relevância são suínos, bovinos (7.280 cabeças) e vacas ordenhadas (2.007 cabeças).

Quadro 11: Produção Agropecuária

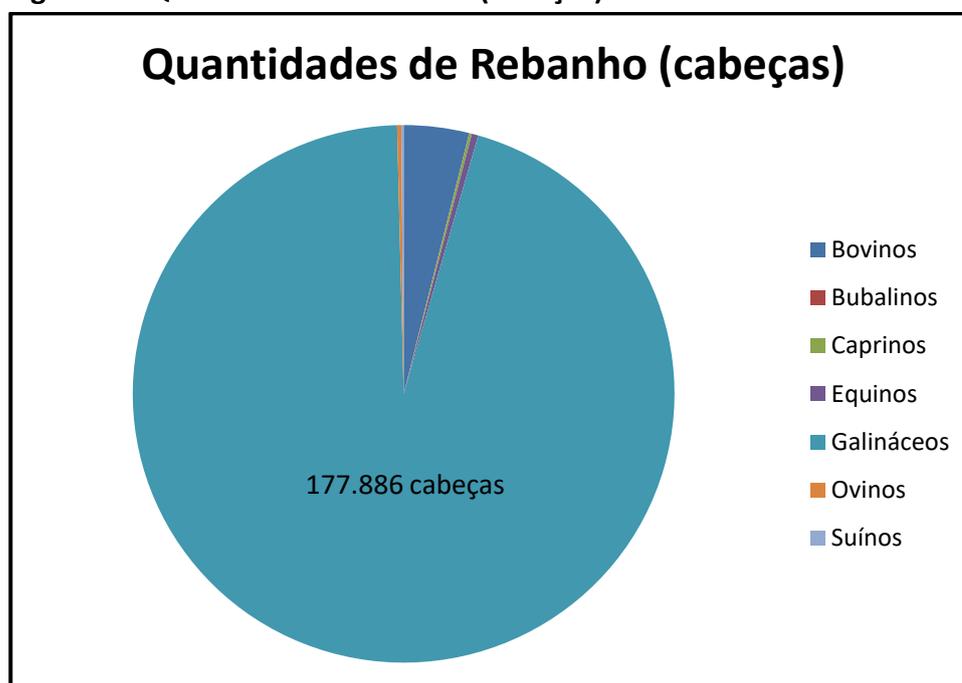
Rebanho/Produção	Produção
Ostras, vieiras e mexilhões	10.477.000 kg
Bovinos	7.280 cabeças
Bubalinos	11 cabeças
Caprinos	296 cabeças
Equinos	723 cabeças
Galináceos	177.886 cabeças

Rebanho/Produção	Produção
Lã	828 kg
Leite de vaca	3.011 mil litros
Mel de abelha	5.280 kg
Ovinos	465 cabeças
Ovos de galinha	1.998 mil dúzias
Suínos	251 cabeças
Vacas ordenhadas	2.007 cabeças

Fonte: IBGE (2013).

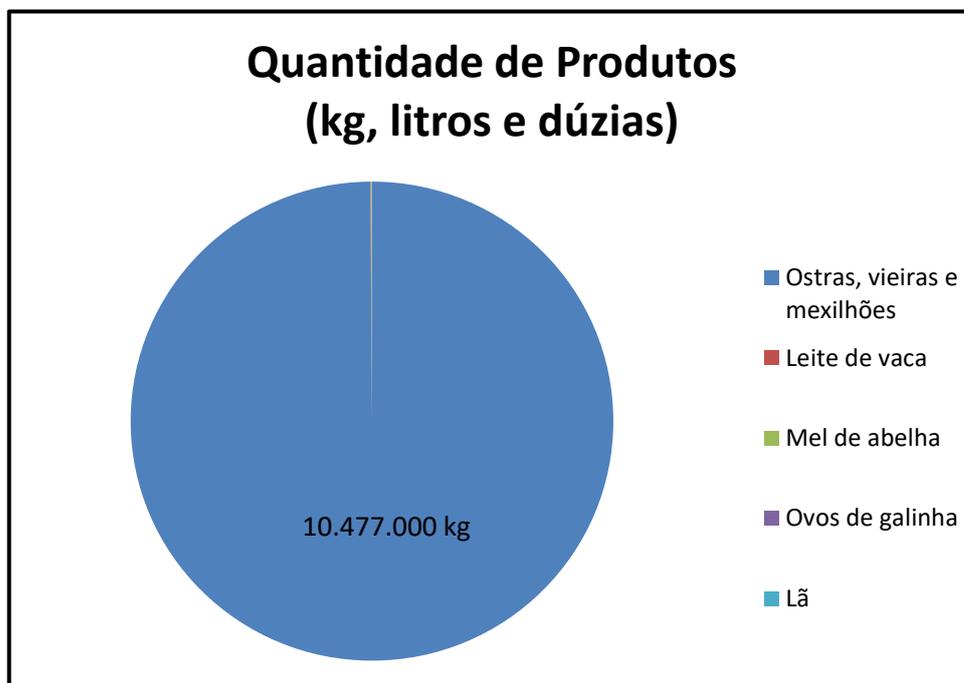
A Figura 11 mostra outros produtos de origem animal produzidos no município de Palhoça com maior efetivo de ostras, vieiras e mexilhões (10.447.000 kg).

Figura 10: Quantidade de Rebanho (cabeças)



Fonte: IBGE (2014).

Figura 11: Quantidade de produtos



Fonte: IBGE (2014).

4.6.3. Silvicultura

A produção silvícola no município de Palhoça se apresenta por apenas a extração vegetal de madeira para lenha, com quantidade extraída de 53 m³ no ano (IBGE, 2013).

4.7. Infraestrutura e Serviços Públicos

4.7.1. Energia

O fornecimento de energia elétrica no município de Palhoça é de responsabilidade da Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. (CELESC), com exceção de parte do Distrito da Enseada de Brito, onde quem realiza o fornecimento é a



Cooperativa de Eletrificação Rural Esteves Junior (CEREJ), que compra energia da CELESC e revende aos cooperados (CELESC, 2015; CEREJ, 2015).

4.7.2. Agências Bancárias

O sistema financeiro de Palhoça é constituído por aproximadamente 38 postos e agências bancárias que atendem o município e a região. Dentre as agências bancárias presentes no município e/ou correspondentes bancários, destacam-se Bradesco, Banco do Brasil, Caixa Econômica (Lotérica), Itaú e Santander.

4.7.3. Transportes

Segundo dados do Departamento Nacional de Transito (DENATRAN) no final de 2012 o município de Palhoça possuía 79.537 veículos, a evolução acumulada da frota de veículos entre 2007 e 2012 foi de 67%.

O transporte público de Palhoça é realizado principalmente através de ônibus, as empresas de transporte coletivo mais significativas no município são Jotur, Paulotur, Imperatriz e Biguaçu. Desde 2012, Palhoça conta com um sistema integrado de transporte urbano, que busca centralizar as linhas de ônibus municipais e intermunicipais direcionando-as para os bairros de Palhoça, São José e Florianópolis. Mesmo contando com mais de 150 mil habitantes, Palhoça ainda não possui um terminal rodoviário, sendo que a população precisa se deslocar até Florianópolis para fazer viagens intermunicipais ou interestaduais, o que tem prejudicado até mesmo o turismo das praias que pertencem ao município.

Atendendo a Lei n. 3.056, de 16 de julho de 2009, que institui e regulamenta durante o ano letivo o passe escolar, aos estudantes residentes no Município que estejam matriculados na rede municipal de educação e escolas estaduais de educação quando conveniadas, na faixa etária: criança até 12 anos incompletos e

adolescentes de 12 anos completos a 17 anos incompletos são atendidos por transporte escolar gratuito. E desde agosto de 2013 os alunos da modalidade de Educação para Jovens e Adultos (EJA) também passaram a ser atendidos por transporte gratuito através de uma liminar do Ministério Público de Santa Catarina.

O Quadro 12 apresenta a frota de veículos no Município e sua respectiva quantidade, conforme dados do IBGE.

Quadro 12: Frota de Veículos por Tipo

Tipo de Frota de Veículo	Quantidade
Automóveis	50.551
Caminhão	2.290
Caminhão-trator	363
Caminhonete	4.912
Camioneta	2.441
Micro-ônibus	151
Motocicleta	18.021
Motoneta	4.996
Ônibus	393
Outros	1.780
Trator de rodas	64
Utilitários	407
Total	86.369

Fonte: IBGE (2013).



4.7.1. Informação e Comunicação

A telefonia fixa do município é operada pelas operadoras Oi, GVT e NET, enquanto a telefonia móvel é operada pelas operadoras TIM, Claro, Oi, Vivo e Nextel.

No que diz respeito aos jornais de circulação regional presentes no município, destacam-se o Palavra Palhocense, O Caranguejo, Caranguejão, Independente, Folha Regional, Hora de Santa Catarina, Diário Catarinense, Notícias do Dia, Folha Extra e Palhoça em Foco.

Acerca das Rádios difusoras do município, tem-se no formato FM as rádios comunitárias São Francisco e Rádio Pinheira, de abrangência regional, também em formato FM as rádios: Atlântida, Regional, Jovem Pan, Cidade, Band, Antena 1 e Itapema. Já em formato AM, as rádios: Guarujá, Guararema, Mais Alegria, Record e CBN.

O Município de Palhoça possui 3 provedores de internet: Infosystem, Axonline America e Tecnohelp Tecnologia. E internet móvel das operadoras Claro, TIM e Vivo. O Quadro 13 apresenta os meios de comunicação do município.

Quadro 13: Principais meios de comunicação do município

Tipo de veículo Empresa	Tipo de veículo Empresa
Jornais	Expresso Ponte, Folha Extra, O Caranguejo, Palavra Palhocense e Primeira Folha
Rádios Comunitárias	Ação Social São Francisco de Assis – ASFA
Emissoras de TV	Globo, Rede Vida, Record, Record News, Band e SBT
Agências de Correios	1 Agência

Nota: Inclui sinais de outros municípios e antenas parabólicas.

Fontes: Associação dos Jornais do Interior de Santa Catarina (ADJORI), Jornais do Brasil.com, Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), Correios.

4.7.1. Saúde

O Município de Palhoça possui 84 estabelecimentos de saúde cadastrados, detalhados conforme Quadro 14. E conta com 57 leitos de internação.

O Quadro 15 mostra as Unidades de Saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), por tipo de prestador, e o Quadro 16 apresenta a quantidade de profissionais de saúde que atendem ao município de Palhoça.

Quadro 14: Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Palhoça

Estabelecimento de Saúde	Unidades
Centro de saúde/Unidade básica de saúde	20
Centro de atenção psicossocial	3
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	17
Consultório Isolado	28
Hospital Geral*	2
Policlínica	5
Pronto socorro geral	1
Secretaria de saúde	1
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	8
Unidade de Vigilância em Saúde	1
Unidade móvel de nível pré-hospitalar de urgência	4

* Segundo o Ministério da Saúde, Hospital Geral é o hospital destinado a atender pacientes portadores de doenças das várias especialidades médicas. Poderá ter a sua ação limitada a um grupo etário (hospital infantil), a determinada camada da população (hospital militar, hospital previdenciário) ou a finalidade específica (hospital de ensino). No município de Palhoça são dois (02) os estabelecimentos que ganham essa denominação a Policlínica São Lucas e a Clínica Ciência de Palhoça.

Fonte: Ministério da Saúde, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (2014).

Quadro 15: Unidades de Saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), por tipo de prestador

Tipo de Prestador	Unidades de saúde ligadas ao SUS	
	Quantidade	%
Total	84	100,00
Pública	32	38,1%
Privada	52	61,9%

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do SUS – DATASUS (2014).

Quadro 16: Número de profissionais de saúde no município

Discriminação	Número de profissionais de saúde	
	Município	Estado
Total	425	52.281
Médicos	211	23.577
Dentistas	40	5.664
Enfermeiros	46	3.531
Outros profissionais de saúde/nível superior	59	5.881
Outros profissionais de saúde/nível médio	69	13.628

Nota: Profissionais de saúde cadastrados em unidades de entidades públicas e privadas.

Fonte: Ministério da Saúde, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (2007).

4.7.1. Indicadores de Saúde

Indicadores de saúde são parâmetros sanitários utilizados para avaliar a qualidade de saúde de agregados humanos. Esses parâmetros se dividem em Longevidade, Natalidade, Mortalidade e Fecundidade.

Esses indicadores geram dados que são usados para subsidiar o planejamento de políticas públicas. Os indicadores de saúde são um dos índices utilizados para verificar o nível de vida de uma determinada população.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, os indicadores de saúde (longevidade, mortalidade e fecundidade, entre os anos de 1991 e 2010) do município de Palhoça têm melhorado ao longo das décadas como se pode observar no Quadro 17.

Observa-se uma crescente melhora no índice de mortalidade infantil tanto nos dados de mortalidade de até 1 ano de idade, quanto nos dados de até 5 anos de idade.

Quadro 17: Indicadores de Saúde do Município de Palhoça entre os anos de 1991 e 2010

Longevidade, Mortalidade e Fecundidade de Palhoça			
	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	71,5	76,1	76,6
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	20,9	13,7	12,4
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	24,2	15,8	13,9
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	3,0	2,7	2,0

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

Os índices apresentados no município são compatíveis aos índices estaduais, os quais também apresentaram queda nas últimas décadas, conforme se pode observar no Quadro 18.

Quadro 18: Indicadores de Saúde de Santa Catarina entre os anos de 1991 e 2010

Longevidade, Mortalidade e Fecundidade de Santa Catarina			
	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	70,2	73,7	76,6
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	24,8	16,8	11,5
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	28,6	19,4	13,4
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	2,6	2,2	1,7

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.



Em relação ao índice de longevidade, o qual considera a expectativa de vida ao nascer, bem como a quantidade de anos que uma pessoa deve viver, refletindo condições de saúde, salubridade, sendo um contraponto em relação ao número de mortes precoces, o município de Palhoça também tem melhorado seus índices nas últimas décadas. A esperança de vida ao nascer em 2010 no Brasil é de 73,9 anos, no estado de Santa Catarina é de 76,6 anos, e em Palhoça esse número é de 76,6 anos.

A taxa de fecundidade do município de Palhoça reflete uma tendência nacional de diminuição da quantidade de filhos que uma mulher tem durante o seu período de reprodutivo. O índice municipal é de 2,4 filhos no ano de 2010, em que a taxa nacional é de 1,9 filhos para o mesmo período, conforme dados do IBGE.

4.7.1.1. Doenças de Veiculação Hídrica

Doenças de veiculação hídrica são aquelas que são transmitidas através da água contaminada. A diarreia aguda, cuja duração não excede a duas semanas, é uma doença causada por um agente infeccioso (vírus, bactéria ou parasita) e caracteriza-se pela perda de água e outros componentes químicos fundamentais para o bom funcionamento do organismo.

A duração da doença não excede a duas semanas. A maioria dos agentes infecciosos é transmitida pela via oro-fecal e está relacionada à falta de água em quantidade e de boa qualidade, falta de higiene pessoal, falta de saneamento básico, manipulação e conservação inadequada dos alimentos.

A maior parte das doenças diarreicas é causada pela água ou por alimentos contaminados, e embora as pessoas possam ser afetadas em qualquer idade, as crianças são as maiores vítimas. Uma simples exemplificação desse fato é que a diarreia aguda é a maior causa de internação em crianças de até cinco anos, e a

desidratação uma das principais responsáveis pela alta taxa de mortalidade infantil no Brasil.

No município de Palhoça, foram observados alguns registros de doenças de veiculação hídrica na forma de relatos, casos totalmente isolados e em pequeno número.

4.7.2. Educação

Na sequência é mostrada, por meio do Quadro 19, a relação de unidades educacionais (126) no Município de Palhoça, no ano 2015.

Quadro 19: Relação de Unidades Educacionais no Município de Palhoça

ENSINO	UNIDADE EDUCACIONAL	TOTAL DE ESCOLA	MATRÍCULAS	DOCENTES
Fundamental	Privada	11	2.585	179
Fundamental	Municipal	24	6.332	258
Fundamental	Estadual	18	11.262	438
		53	20.179	875
Médio	Privada	5	500	71
Médio	Estadual	10	4.121	203
		15	4.621	274
Pré-Escolar	Privada	24	1.196	99
Pré-Escolar	Municipal	34	1.578	130
		58	2.774	229
Superior	Faculdade Municipal de Palhoça (FMP)	1	-	-
		1	-	-
TOTAL		127	6.725	485

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, INEP, Censo Educacional 2012.



Palhoça conta com a Faculdade Municipal de Palhoça (FMP), que possui cursos de Graduação de Administração, Pedagogia e Turismo e alguns cursos de Pós-Graduação, está localizada na Rua João Pereira dos Santos – Pte. do Imaruim.

4.7.2.1. Taxa de Analfabetismo

Palhoça possui mais de 96% da população alfabetizada por isso é reconhecida pelo MEC como cidade livre de analfabetismo. A taxa de analfabetismo no município referente ao grupo de pessoas com idade superior ou igual há 15 anos é menor que a taxa observada no território estadual, conforme apresentado no Quadro 20.

Hoje o município de Palhoça conta com uma estrutura de Ensino fundamental e infantil capaz de atender 9588 crianças.

Quadro 20: Taxa de Analfabetismo Funcional para Pessoas com 15 anos ou mais entre os Anos de 2000 a 2010

Discriminação	Palhoça		Santa Catarina	
	2000	2010	2000	2010
População residente (15 anos ou mais)	4.268	3.920	4.938.392	5.405.906
População alfabetizada (15 anos ou mais)	66.050	101.184	3.847.835	5.197.162
Taxa de analfabetismo funcional (15 anos ou mais)	6,07%	3,73%	4,85	3,86

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Censos Demográficos 2000/2010.

4.7.2.2. Índice de Desenvolvimento Escolar

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) tem como objetivo o monitoramento da qualidade dos sistemas a partir da combinação entre fluxo e aprendizagem escolar. Este índice foi lançado no ano de 2005, relacionando informações de rendimento escolar (aprovação) e desempenho (proficiências) em exames padronizados (BRASIL; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO; INEP, 2007).

A combinação entre fluxo e aprendizagem do IDEB expressa em valores de 0 a 10 o andamento dos sistemas de ensino, em âmbito nacional, nas unidades da Federação e municípios.

Método de cálculo:

$$\text{IDEB} = N * P$$

Onde:

N = média de proficiência em língua portuguesa e matemática, padronizada para um valor entre 0 e 10, dos alunos de uma unidade, obtida em determinada edição do exame realizado ao final da etapa de ensino;

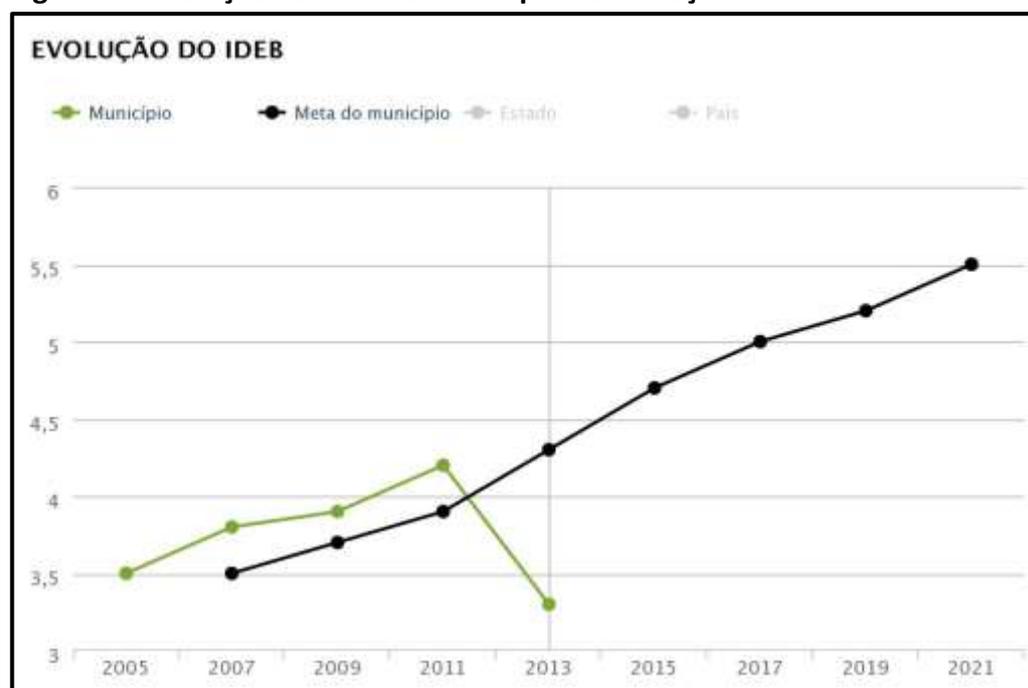
P = indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade.

O IDEB é o indicador objetivo para a verificação do cumprimento das metas fixadas no Termo de Adesão ao Compromisso “Todos pela Educação”, eixo do Plano de Desenvolvimento da Educação, do Ministério da Educação, que trata da educação básica. Nesse âmbito que se enquadra a ideia das metas intermediárias para o IDEB.

A lógica é a de que, para que o Brasil chegue à média 6,0 em 2021, período estipulado tendo como base a simbologia do bicentenário da Independência em 2022, cada sistema deve evoluir segundo pontos de partida distintos, e com esforço maior daqueles que partem em pior situação, com um objetivo implícito de redução da desigualdade educacional.

O IDEB de Palhoça para 2013 nos anos finais da rede pública, conforme mostra a Figura 12, não atingiu a meta, pelo contrário, teve queda acentuada se comparado com 2011.

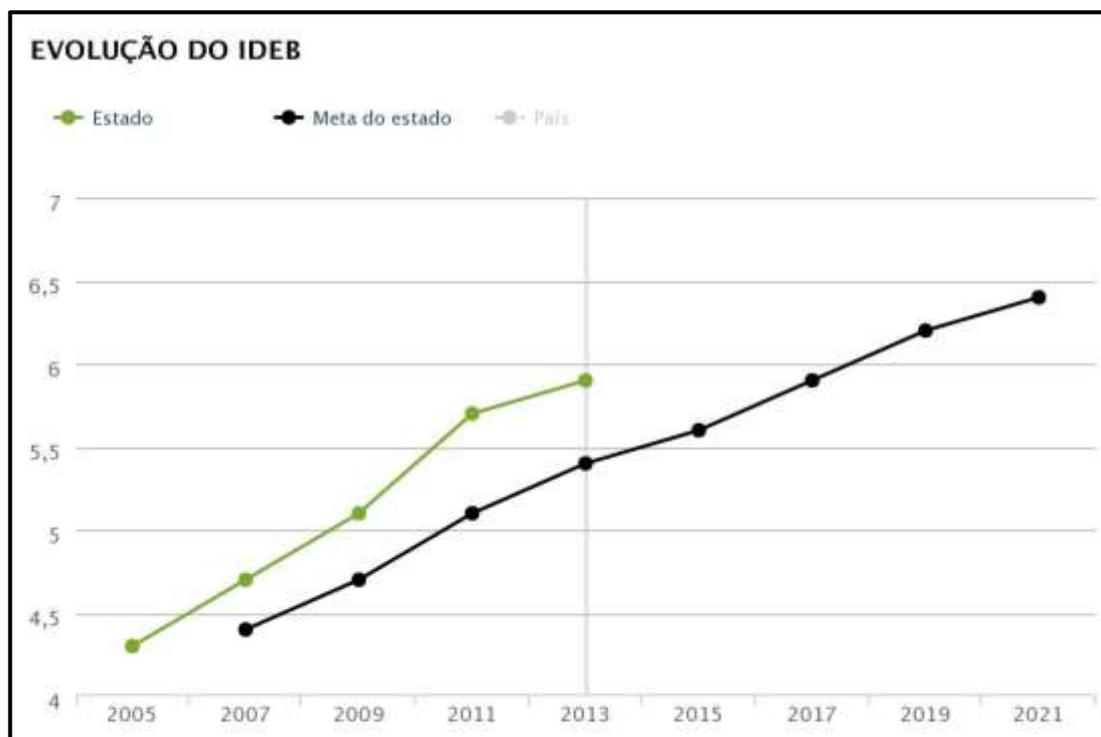
Figura 12: Evolução do IDEB no município de Palhoça



Fonte: QEdu.org.br. Dados do IDEB/INEP (2013). Organizado por Meritt (2014).

Já o estado de Santa Catarina conseguiu superar a meta novamente, mas ainda não conseguiu alcançar 6,0 (Figura 13).

Figura 13: Evolução do IDEB no Estado de Santa Catarina



Fonte: QEdu.org.br. Dados do IDEB/INEP (2013). Organizado por Meritt (2014).

4.8. Indicadores Sociais e Econômicos do Município

IDH é uma medida comparativa que engloba três dimensões: riqueza, educação e esperança média de vida da população. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) no estado de Santa Catarina é de 0,774, caracterizando o estado com alto desenvolvimento em 2010, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2013). Para o município de Palhoça, o



IDHM foi de 0,757, o que, da mesma forma, caracteriza um município com nível de desenvolvimento alto.

Os indicadores Sociais do município de Palhoça, de acordo com PNUD, apontam os seguintes índices/números:

- Índice de Desenvolvimento Humano – IDH: 0,757;
- IDH longevidade: 0,859;
- IDH educação: 0,672;
- IDH renda: 0,752.

Quanto ao Produto Interno Bruto do município, dados do IBGE (2012) apontam os seguintes valores:

- Produto Interno Bruto – PIB: R\$ 2.517.056,00;
- Produto Interno Bruto – PIB *per capita*: R\$ 17.656,36;
- Valor Adicionado Bruto da Agropecuária – R\$ 33.923,00;
- Valor Adicionado Bruto da Indústria – R\$ 559.861,00;
- Valor Adicionado Bruto dos Serviços – R\$ 1.624.550,00;
- Número de Cadastro dos Beneficiários do Programa Bolsa Família: 2.091 famílias beneficiadas.

O Quadro 21 apresenta a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal nos últimos anos.

Quadro 21: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Ano	1991	2000	2010
IDHM	0,541	0,656	0,757

Fonte: Atlas Brasil 2013 Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

4.9. Organizações da Sociedade Civil e Cultura Local

4.9.1. Religiões

O município de Palhoça possui uma população com várias religiões, conforme Quadro 22.

Quadro 22: Religião de Palhoça conforme População Residente

Religião	População
Católica Apostólica Romana	97.332 pessoas
Espírita	4.685 pessoas
Evangélicas	23.698 pessoas

Fonte: IBGE (2013).

4.9.2. Cemitérios

O município de Palhoça conta com quatro cemitérios em área urbana:

- Cemitério Municipal Senhor Bom Jesus de Nazaré localizado no Passa Vinte;
- Cemitério da Barra do Aririú;
- Cemitério da Enseada de Brito;
- Cemitério Passagem do Maciambu.

O maior problema do município no que diz respeito aos cemitérios é a superlotação. O Cemitério Municipal não comporta mais a instalação de novos túmulos e alternativas tem sido estudadas para solucionar o problema. Duas alternativas foram cogitadas até o momento, a aquisição de mais uma área para o cemitério onde serão construídos 120 túmulos de gaveta e a outra alternativa é a implantação do processo de cremação no município, essas duas possibilidades já estão sendo estudada pela administração municipal.



Outra possível alternativa, analisada pela administração do cemitério, é a utilização de túmulos abandonados que hoje se encontram como ponto de depósito de lixo por parte dos visitantes, que acabam depositando as flores e velas já deterioradas quando as substituem por novas.

Outro ponto importante da situação dos cemitérios locais é a falta de qualquer tipo de canalização ou estudos que demonstrem a qualidade do solo e de possíveis lençóis freáticos presentes na área de influência do cemitério para a contaminação por necrochorume.

4.10. Associativismo

O associativismo viabiliza maior participação e estreita os laços entre a sociedade organizada e o poder público.

Ele deve ser incentivado pela prefeitura, que pode fornecer assistência técnica, administrativa e tecnológica. Há vários tipos de organizações associativas, como redes de empresas, sindicatos, cooperativas, associações, grupos formalmente ou informalmente organizados, empresas de participação comunitária e consórcios são alguns exemplos.

4.10.1. Associações

No município, as seguintes associações estão presentes:

- Associação Esportiva e Recreativo da Ponte do Imaruim;
- Associação João Paulo II;
- Associação Cultural e Beneficente Morro do Quadros;
- Associação de Pais e Professores da C.E.I. Prof. A.F.S.;
- Associação Comercial e Industrial de Palhoça;
- Associação Bíblica e Cultural de São José;
- Associação Comunitária Bela Vista;



- Associação Pro-Crep (Criar, Reciclar, Educar e Preservar).

4.10.2. Sindicatos

Segundo a Prefeitura Municipal existem 02 sindicatos no município, o Sindicato Varejista de Florianópolis com sede no centro de Palhoça e o Sindicato dos caminhoneiros autônomos e transportadores rodoviários autônomos de bens de Palhoça (SINDICAM de Palhoça), com sede no bairro Bela Vista.

4.10.3. Cooperativa

Segundo dados da Prefeitura de Palhoça o município conta com 11 cooperativas listadas a seguir:

- Capcooper – Cooperativa de serviços e confecções;
- Cooperativa Habitacional e de Consumo América do Sul Ltda.;
- Instituto Nacional de Orientação ao Cooperativismo Habitacional;
- Cooperativa Habitacional Verde Vale;
- Cooperação e Cidadania Don Lorenzo Guetti;
- Cooperativa de Educação e de Professores e Especialistas; (com 2 unidades no município);
- Cooperativa União de Serviços de Vigilância – UNIVIG;
- Cooperativa de Trabalho de Enseada do Brito;
- Cooperativa de Crédito dos Médicos S.P.C.EM.FPOLIS. LTDA;
- Cooperativa de Crédito de Urubici;
- Cooperativa de Transporte de Cargas do Estado de Santa Catarina.

4.10.4. Costumes e Tradições

O folclore é uma estratificação de costumes. São as manifestações coletivas da cultura popular, mantidas pela tradição. Os costumes folclóricos mais praticados em Palhoça são:



Bandeira do Divino → Semanas antes da Festa do Divino Espírito Santo, um grupo de pessoas percorre a cidade visitando as casas e colhendo ofertas para a festa. Uma senhora ou moça conduz a Bandeira presa a um mastro de dois metros, tendo a figura de uma pombinha bem na ponta da haste, com várias fitas coloridas pendentes. Às vezes a Bandeira é acompanhada de canto com música de rabeca, violão, cavaquinho e tambor, cujas batidas anunciam a aproximação da Bandeira.

Festa do Divino Espírito Santo → A festa é uma representação da coroação dos imperadores dos tempos do Brasil Império. Uma família da cidade (com muita honra) é sorteada para ser a festeira. No dia da festa, o cortejo acompanhado da banda de música, percorre as ruas da cidade com o Imperador, Imperatriz e os pagens vestidos a caráter e vai se instalar num trono, nos quais permanecem o dia todo presidindo o cerimonial. A festa é acompanhada de missa, barraquinhas, queima de fogos, leilão, baile e outras atividades. A sede do Município e Enseada de Brito são os locais onde anualmente se realiza a festa.

Boi de mamão → É a representação dramática de cenas da vida campestre. Boi, cavalo, cavaleiro, curandeiro, urubu e cantadores. Com o passar do tempo outros personagens foram acrescentados: Maricota (boneca de 3 metros), Bernúncia, Urso, Cabra e outros. A representação é acompanhada de canto e música de instrumentos.

Pau de fitas → É apresentado por um grupo geralmente de 4 a 8 casais, que executam evoluções em torno de um pequeno mastro com longas fitas. Durante as evoluções os casais fazem diversos trançados e destrançados com as fitas. Um grupo de músicos acompanha a apresentação com cantorias.

Terno de reis → Do Natal até 6 de janeiro (dia dos Reis Magos), costuma aparecer na Palhoça os “ternos de reis”, para reverenciar o nascimento de Jesus. O terno de reis é constituído por um grupo de geralmente quatro a oito pessoas, que percorre as casas pedindo ofertas em dinheiro ou bebidas. As músicas cantadas pelo Terno são de fundo religioso e folclórico.



Pão por Deus → Tradição quase desaparecida, o pão por Deus é um meio de comunicação romântica, onde as mensagens de amor, amizade e simpatia, escritas nas mais variadas figuras de papel, em recortes geométricos, transmitem os mais diversos pedidos.

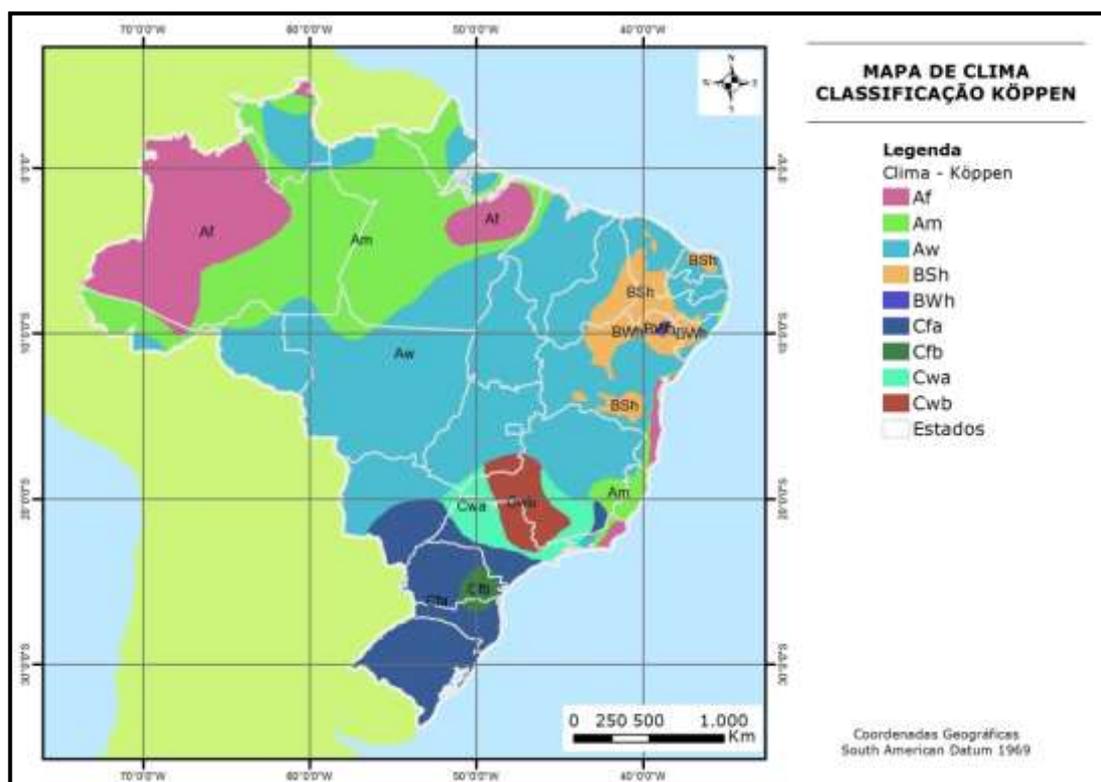
4.11. Caracterização Física Simplificada do Município

4.11.1. Clima

O clima da região está enquadrado no tipo Cfa de Köppen (Figura 14). A variedade "Cfa" indica que o clima subtropical é constantemente úmido, sem estação seca, com verão quente, mesotérmico brando.

A umidade relativa do ar é normalmente mais elevada, com chuvas bem distribuídas ao longo de todo o ano. A massa de ar predominante é a Tropical Atlântica com ação mais frequente nos meses de verão, também responsável pelos ventos de quadrante norte que ocorrem na região.

Figura 14: Mapa do Brasil com classificação climática segundo Köppen



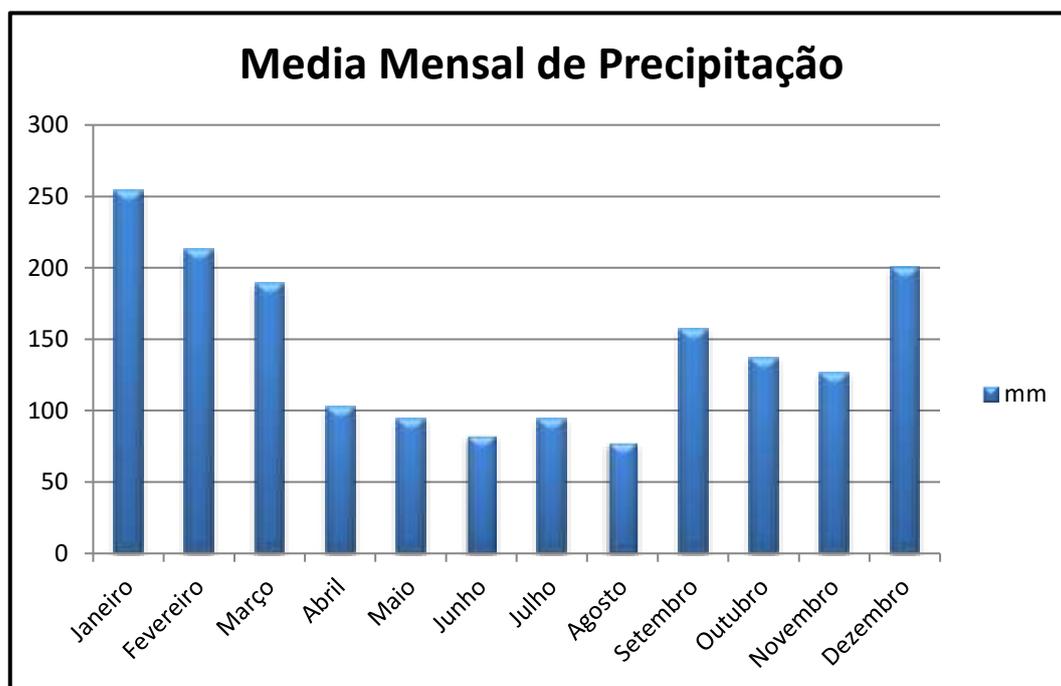
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os verões são quentes com temperaturas médias acima dos 22°C, inclusive durante o primeiro mês de outono. Em fevereiro ocorrem as temperaturas mais altas do ano, com média de 25,2°C. No inverno, as temperaturas médias não ultrapassam 17,5°C, em que o mês de julho apresenta as temperaturas mais baixas, com média de 16,8°C.

A pluviometria da região é de aproximadamente 1.500 mm ao ano, em média. O regime anual das chuvas apresenta sazonalidade bem definida, com período chuvoso nos meses da primavera e verão (setembro a março), com média mensal de 149 mm, e período mais seco nos meses do outono e inverno (abril a agosto), com média mensal de 95 mm.

No gráfico ilustrado na Figura 15 são demonstradas as médias pluviométricas para Palhoça, conforme os dados da Estação Meteorológica ETA CASAN-MONTANTE, disponibilizados pela ANA. O período computado foi dos anos de 1989 até 2014, e, de acordo com o gráfico, podemos observar que o mês com menor índice pluviométrico para o município é o de agosto, com um média de 77,6 mm de chuvas, e o mês com maior índice de precipitações é janeiro, em que as chuvas chegam em média a 254,1 mm.

Figura 15: Média da precipitação mensal de Palhoça



Fonte: Agência Nacional de Águas, HydroWeb dados de jan. 1989 até jan. 2015.

Quanto à umidade relativa do ar, a média anual é de 82%, a qual está associada à proximidade do mar e aos ventos que trazem grande quantidade de umidade. Os ventos predominantes na região de Palhoça sopram do quadrante norte, com velocidade média de 3.5 m/s, no entanto, os mais velozes e também mais frequentes sopram do sul com velocidade média de 10 m/s.

4.11.2. Geologia e Pedologia

Na região de Palhoça afloram rochas arqueanas do embasamento cristalino pertencentes ao Complexo Canguçu, granitos das Suítes Intrusivas neoproterozoicas, especificamente Granitoide São Pedro de Alcântara e Granito Tabuleiros, e cobertura sedimentar colúvio-aluvionar cenozoica.

Nas áreas de planícies ocorrem solos argilosos passíveis de adensamento. Na planície do Rio Biguaçu é observado perfil de solo com estrato arenoso no topo, e a base, horizonte escuro, síltico arenoso, higroscópico e rico em fragmentos conchíferos. Com referência aos aspectos geotécnicos nas áreas de morraria, os solos são compostos principalmente por cambissolos e argilossolos que, em função de ações antrópicas, provocam alterações das características geométricas das encostas, ocasionando instabilidade do manto de intemperismo ou dos depósitos de tálus. Essas interferências antrópicas podem provocar instabilidade das encostas, e gerar movimentos de massa dos solos, rolamentos de blocos e quedas de lasca de rochas, aumentando o risco geológico dessas áreas. Algumas áreas de morraria podem ser contempladas com taludes de corte em rochas foliadas, desenvolvendo superfícies com inclinação negativa, e desencadear escorregamentos ou deslizamentos de solos.

No que diz respeito à geomorfologia, Palhoça está sob a Área de Influência Direta de domínios morfogenéticos, representados pela Serra Cristalina Litorânea e pelas Superfícies de Deposição.

4.11.2.1. Serra Cristalina Litorânea e Serra do Tabuleiro

Do ponto de vista morfodinâmico, a paisagem identificada como Serra do Leste Catarinense, esta formada em virtude de movimentos tectônicos pré-



cambrianos, é constituída por blocos falhados com vales subsequentes escavados em rochas do complexo granito-gnaiss-migmatítico. Intemperismo físico e químico posteriores atuantes nas rochas e em zonas de fraquezas favoreceu o desenvolvimento dos processos erosivos, levando à desagregação dos materiais rochosos. Essas feições erosivas evidenciam a fragilidade da área, geradas a partir da infiltração das águas pluviais, principalmente nos depósitos de tálus das encostas, que apresentam alto potencial de escorregamento de solos, queda de fragmentos rochosos ou rolamento de blocos e matacões. A “região dissecada”, com suas vertentes íngremes terminadas nas cotas inferiores por rampas suavizadas em direção aos atuais vales, consiste em ambiente frágil do ponto de vista morfológico. O escoamento superficial dominante nos rebordos íngremes dos tabuleiros, favorecido pela baixa permeabilidade dos solos e elevadas declividades, caracteriza-se, além da substancial erosão laminar, com arraste de fragmentos superficiais, evidenciado pela presença de horizonte superficial cascalhento e forte tendência a ravinamentos.

Palhoça é uma das 9 cidades de abrangência do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro é a maior Unidade de Conservação de Proteção Integral no Estado de Santa Catarina, ocupando aproximadamente 1% do território do estado, com uma extensão de cerca de 90.000 hectares.

No município de Palhoça encontramos o ambiente de planície litorânea, situando-se as planícies do Maciambu e do Embaú, e o mangue do Aririú, que juntas contribuem com 18,2% da área do Parque Estadual. O município de Palhoça contribui, em termos territoriais, para a Unidade de Conservação com aproximadamente 52,5%.



Dentro da área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, que fica no município de Palhoça, está a Baixada do Maciambu. A região é considerada, por isso, importante monumento geológico.

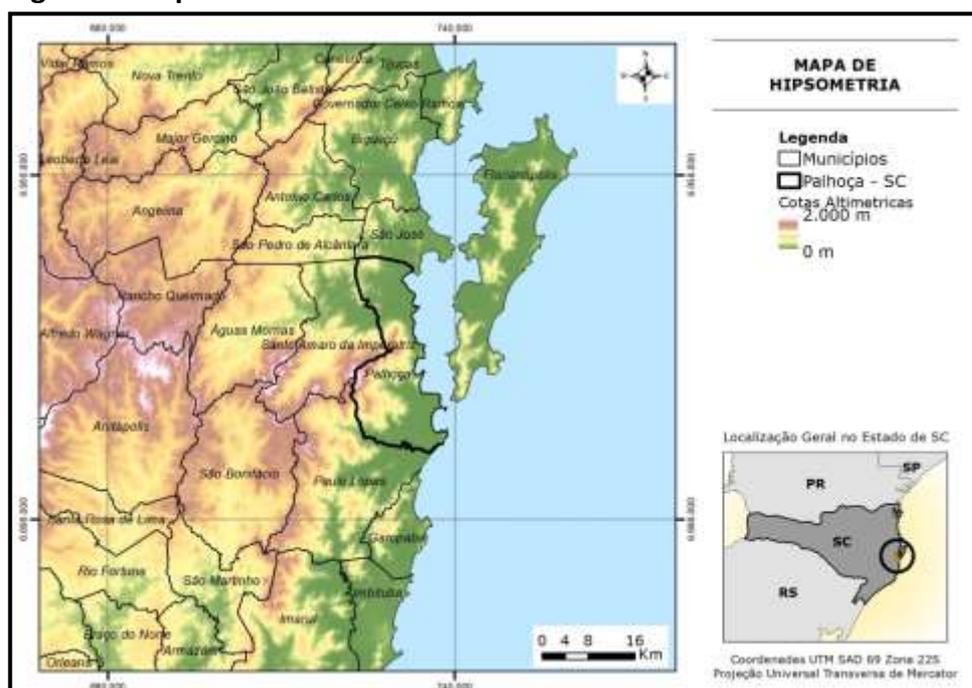
4.11.2.2. Superfícies de Deposição

Processos morfogenéticos, resultantes da interação entre o regime climático e fatores litológicos, edáficos e bióticos, atuaram sobre o arcabouço geológico da região desde o início do Cenozoico, produzindo níveis geomorfológicos distintos, identificados como Terras Altas e Terras Baixas.

O processo de erosão da serra e a deposição nas bacias dos Rios Biguaçu, Forquilha e Passa Vinte são configurados pelos testemunhos dos seus relevos residuais. Em meandros abandonados nos vales dos rios foram observados canais escavados e entulhados com cascalhos e blocos, do mesmo modo que trechos de fluviais de alta energia erosiva. Nos trechos de menor energia dos rios ocorrem processos de sedimentação de areia e finos, e nos períodos de alta pluviosidade, os canais transbordam por não contemplar terrenos com vegetação ou diques marginais naturais, formando várias áreas alagadas. Os canais fluviais desta região passaram por processos recentes de retificação, buscando facilitar o escoamento das águas dos Rios Biguaçu, Forquilha e Passa Vinte. Neste contexto, a bacia hidrográfica do Rio Passa Vinte é a mais importante para o município de Palhoça, com sua nascente no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. O Rio Passa Vinte se estende por uma área de aproximadamente 8,4 km e banha aproximadamente 26 km², influenciando de maneira direta a rede hidrológica do município. Nas planícies de inundação, com seu grau avançado de transformação antrópica do canal de escoamento, retirada da vegetação, assoreamento, e implantação de edificações não respeitando a Área de Proteção Permanente (APP), provocou mudanças na dinâmica hídrica sem precedentes de transbordamento de água pluviais na sua calha.

A Figura 16 mostra a hipsometria da região de Palhoça. Pode-se também analisar que Palhoça fica, na sua grande maioria, com altitudes muito próximas ao nível do mar, mas há locais onde se pode alcançar até níveis acima de 1000 m, como é o exemplo do morro Cambirela.

Figura 16: Hipsometria do Estado de Santa Catarina



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.11.3. Solos

Para denominação e sistematização das diversas classes de solos diagnosticadas na área foi utilizado o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), na região de Palhoça encontramos os seguintes tipos de solo: Cambissolo (Ca24), Argilossolos (PVa19 e Pva23), Neossolos (AMa1 e AMa3) e Gleissolos (HgPd1).

4.11.3.1. Cambissolos (Ca24)

Os Cambissolos estão associados a relevos ondulados e fortemente ondulados, apresentando solos com profundidade média de 0,5 a 1,5 m. Os Cambissolos ocupam as áreas de maior declividade e predominam no traçado projetado da rodovia, ocorrendo no vale do Ribeirão Forquilha e dos Rios Maruim e Passa Vinte, nos Municípios de São José e Palhoça, respectivamente. Já no município de Biguaçu, os Cambissolos ocorrem desde as cabeceiras do Ribeirão Forquilha até o Rio Biguaçu.

4.11.3.2. Argilossolos (PVa19 e PVa23)

Os Argilossolos são solos minerais com textura que varia de arenosa a argilosa. Comportam desde solos forte até imperfeitamente drenados, exibindo cores avermelhadas a amareladas e, mais raramente, brunadas ou acinzentadas. São bastante porosos e bem drenados e não contemplam boa fertilidade. Os Argilossolos possuem alta fragilidade quanto aos processos erosivos, quando desprovidos da cobertura vegetal. Foram constatados escorregamentos próximos ao traçado projeto da Rodovia do Contorno de Florianópolis, em áreas de relevo acidentado e ondulado junto às encostas de morros, principalmente em suas porções inferiores, onde se situam as possíveis áreas de empréstimo de solos.

4.11.3.3. Neossolos (AMa 1 e AMa3)

Os Neossolos são pouco espessos com textura que varia de arenosa a cascalhenta e até pedregosa, de baixa fertilidade natural e pequena capacidade de retenção de água. Os Neossolos ocorrem principalmente na borda do espelho de falha do Maciço da Pedra Branca e nos depósitos de matações ao longo dos trechos



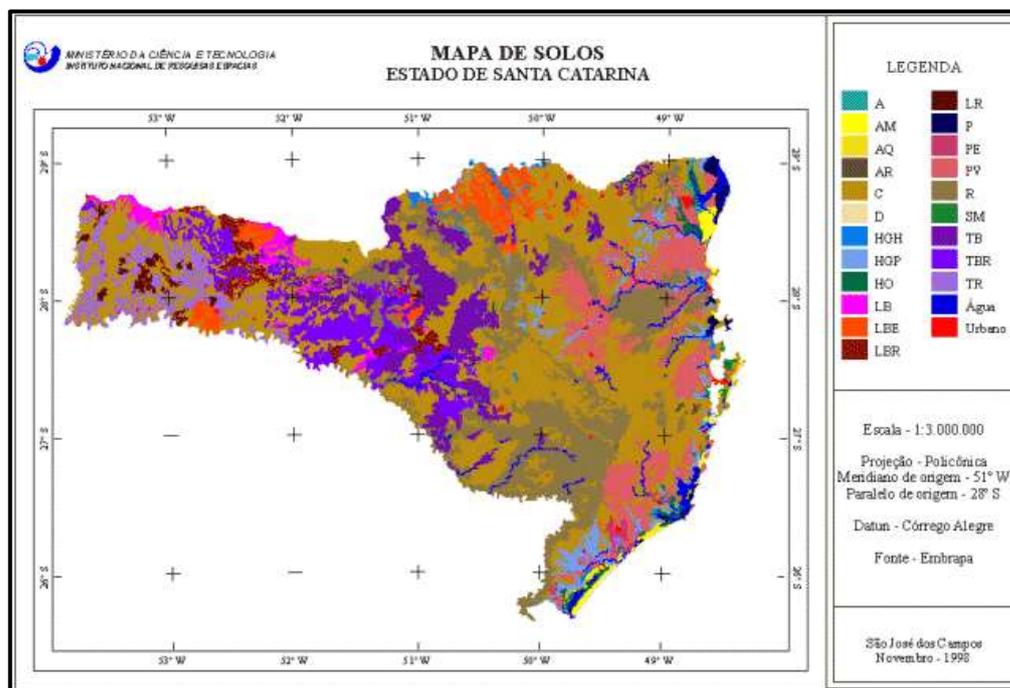
mais íngremes das encostas. Os Neossolos ocorrem, ainda, em estreita e descontínua faixa nas margens da foz dos Rios Maruim e Biguaçu.

4.11.3.4. Gleissolos (HgPd1)

Os Gleissolos caracterizam-se por textura geralmente argilosa, apresentando índices de boa fertilidade. Estes solos são encontrados principalmente nas planícies próximas aos Rios Maruim e Biguaçu, nas zonas consideradas como APP. Apresentam variação de tonalidade acinzentada dependendo do teor de umidade no solo. São solos bem desenvolvidos e, durante parte do ano, especialmente no período chuvoso, podem se tornar muito encharcados. O lençol freático nesses solos é raso e, no traçado da rodovia projetada, se desenvolvem atividades de agricultura e pecuária.

Na Figura 17 pode-se observar todos os tipos de solos presentes no estado de Santa Catarina.

Figura 17: Solos de Santa Catarina



Fonte: Embrapa (1998).

4.11.4. Hidrografia e Hidrogeologia

A Lei n. 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, define a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A gestão dos recursos hídricos deve-se dar de forma integrada, descentralizada e participativa, considerando as diversidades sociais, econômicas e ambientais do país.

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

A Figura 18 a seguir apresenta as 12 regiões hidrográficas do Brasil.

Figura 18: Regiões Hidrográficas do Brasil



Fonte: Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Resolução n. 32/2013.

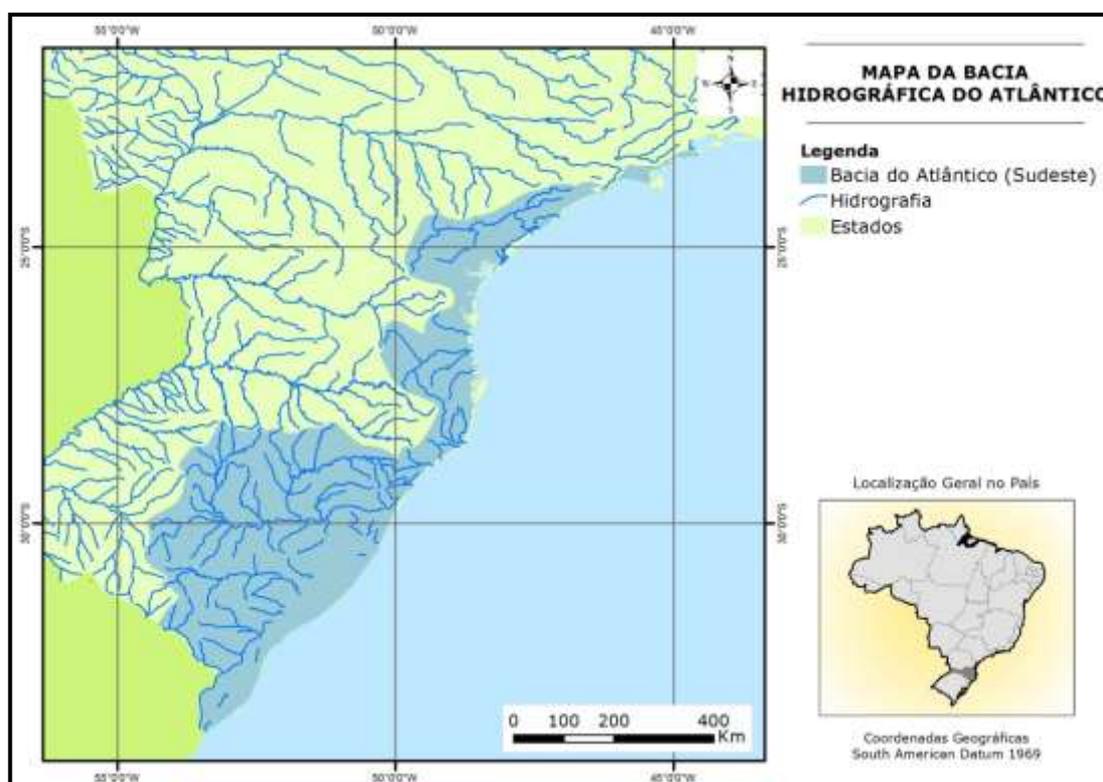
O estado de Santa Catarina pertence a duas regiões: a região do Uruguai e a região do Atlântico Sul. Também podemos observar que o município de Palhoça pertence à Região Hidrográfica Atlântico Sul (Figura 19).

Esta região destaca-se por abrigar um expressivo contingente populacional, pelo desenvolvimento econômico e por sua importância para o turismo. A região se inicia ao norte, próximo à divisa dos estados de São Paulo e Paraná, e se estende até o arroio Chuí, ao sul. Possui uma área total de 187.522 Km², o equivalente a 2,2% do país.

Abrangendo porções dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a região tinha, em 2010, cerca de 13,4 milhões de habitantes, sendo que 88% em

área urbana. A região abriga 451 municípios e 411 sedes municipais, entre os quais se destacam, no contexto socioeconômico: Paranaguá, no Paraná; Joinville e Florianópolis, em Santa Catarina; Caxias do Sul, Santa Maria, Pelotas e a Região Metropolitana de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. A população da região está concentrada, principalmente, nas unidades hidrográficas Litoral de Santa Catarina e Guaíba.

Figura 19: Região Hidrográfica Atlântico Sul



Fonte: ANA (2015).

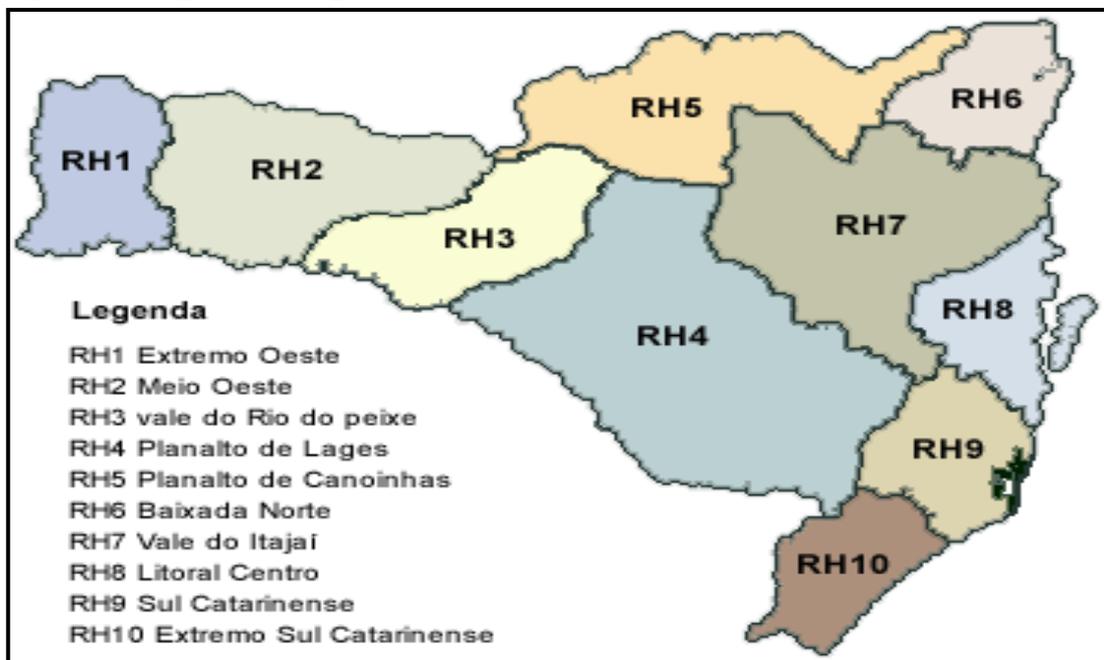
A Região Hidrográfica Atlântico Sul possui a Mata Atlântica como vegetação original predominante, que tem sofrido intensa ação antrópica. A Mata Atlântica se estende desde São Paulo até o norte do Rio Grande do Sul.

4.11.4.1. Regiões e Bacias Hidrográficas de Santa Catarina

O estado de Santa Catarina é composto por 10 regiões hidrográficas (RH1 – Extremo Oeste, RH2 – Meio Oeste, RH3 – Vale do Rio do Peixe, RH4 – Planalto de Lages, RH5 – Planalto de Canoinhas, RH6 – Baixada Norte, RH7 – Vale do Itajaí, RH8 – Litoral Centro, RH9 – Sul Catarinense e RH10 – Extremo Sul Catarinense).

O município de Palhoça pertence à Região Hidrográfica 8 (RH 8) – Litoral Centro. Com 5.824 km² de área, a RH 8 (Figura 20) compreende quatro bacias hidrográficas independentes que fluem em direção ao oceano: Tijucas, Cubatão do Sul, Biguaçu e Madre, sendo que as duas últimas representam as menores bacias hidrográficas do Estado.

Figura 20: Regiões Hidrográficas de Santa Catarina



Fonte: Secretaria do Estado de Desenvolvimento Econômico e Sustentável (SDS).



A rede hidrográfica presente no Município de Palhoça pertence a vertente do Atlântico cujos rios possuem perfil longitudinal e declividade acentuada. A sede municipal de Palhoça está inserida na Bacia do Rio Cubatão do Sul, porém, sua margem costeira sofre influência também da Bacia do Rio da Madre.

Os principais rios que cortam o município de Palhoça são: Rio Guarda do Cubatão, Rio da Madre e Rio Imaruí.

A Bacia do Rio Cubatão do Sul possui uma área aproximada de 1.451 km² e é formada por 51 microbacias, sendo delimitada pelas terras drenadas pelo Rio Cubatão do Sul e todos os seus afluentes, como os rios Vargem do Braço, do Salto, dos Bugres, do Cedro, Caldas do Norte (ou das Forquilhas), do Matias, Passa Vinte e outros. Sua área de drenagem é de 738 km², dos quais 342 km² estão situados dentro do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e 167,44 km estão dentro do perímetro urbano de Palhoça e Santo Amaro da Imperatriz e parcialmente nos municípios de São Pedro Alcântara, Palhoça e São Bonifácio.

O principal rio desta bacia é o Rio Cubatão do Sul, que nasce na Serra do Novo ou Gravatá a 1.200 metros de altitude, no Município de Águas Mornas, e após percorrer longos trechos em encostas íngremes e corredeiras, encontra seu baixo curso no Município de Palhoça, através de um padrão de canal meandrante em processo de retilinização, numa vasta área de planície pluvial, formando junto à foz, na Baía Sul, um depósito sedimentar com feição deltaica onde se desenvolve o manguezal.

A bacia do Rio Cubatão é de importância estratégica para a região da Grande Florianópolis, pois nela estão localizados os Rios Vargem do Braço e Cubatão, que são os mananciais de captação para abastecimento de água de 5 municípios da região (Santo Amaro da Imperatriz, Palhoça, São José, Biguaçu e Florianópolis).

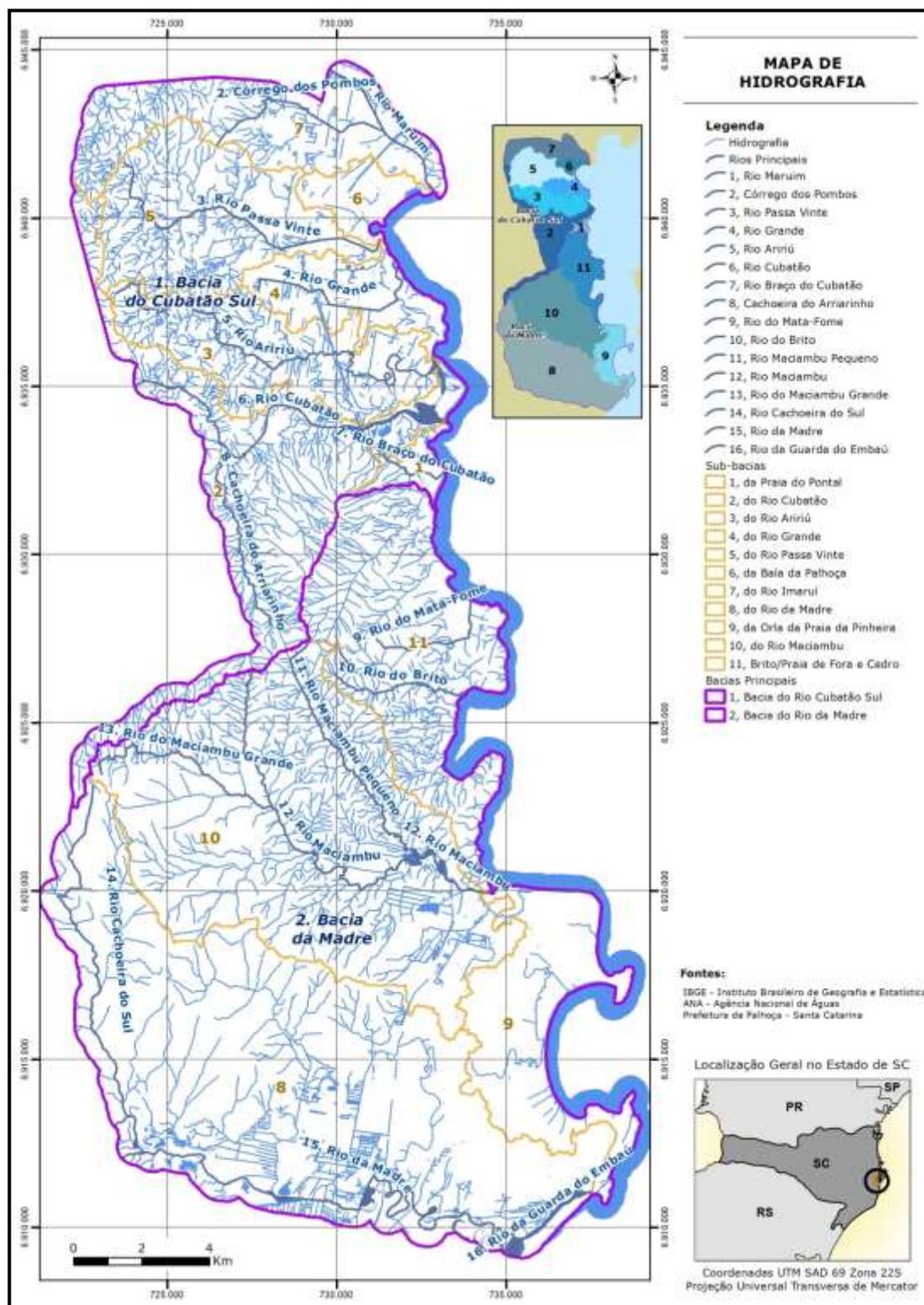


Já a bacia do Rio da Madre possui uma área aproximada de 545 km² e é formada por 17 microbacias. Esta bacia nasce na maior área de preservação catarinense, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, percorre a Baixada do Maciambu, no município de Palhoça, e desemboca no Oceano Atlântico na praia da Guarda do Embaú. O Rio da Madre demarca a divisa dos municípios de Paulo Lopes e Palhoça. As principais atividades econômicas na bacia hidrográfica estão a rizicultura irrigada, agropecuária familiar, pesca artesanal e o turismo de massa sazonal (PLDMs, 2008).

A bacia do Rio Imaruím está localizada entre as bacias hidrográficas do Rio Tijucas (ao Norte) e o Rio Cubatão (ao Sul). Drena a porção norte/nordeste de Palhoça, ocupando uma área de 190,342 km². Com uma ocupação bastante intensa às margens deste rio e de seus afluentes, muitos dos quais já sofreram processo de canalização e aterro.

A Figura 21 apresenta os rios que cortam o município.

Figura 21: Mapa Hidrográfico do município de Palhoça



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.11.5. Vegetação

Segundo o IBGE (2004), a vegetação do município de Palhoça pertence ao Bioma Mata Atlântica (Figura 22).

Este bioma pode ser visto como um mosaico diversificado de ecossistemas, apresentando estruturas e composições florísticas diferenciadas, em função de diferenças de solo, relevo e características climáticas existentes na ampla área de ocorrência desse bioma no Brasil.

Figura 22: Biomas do Brasil

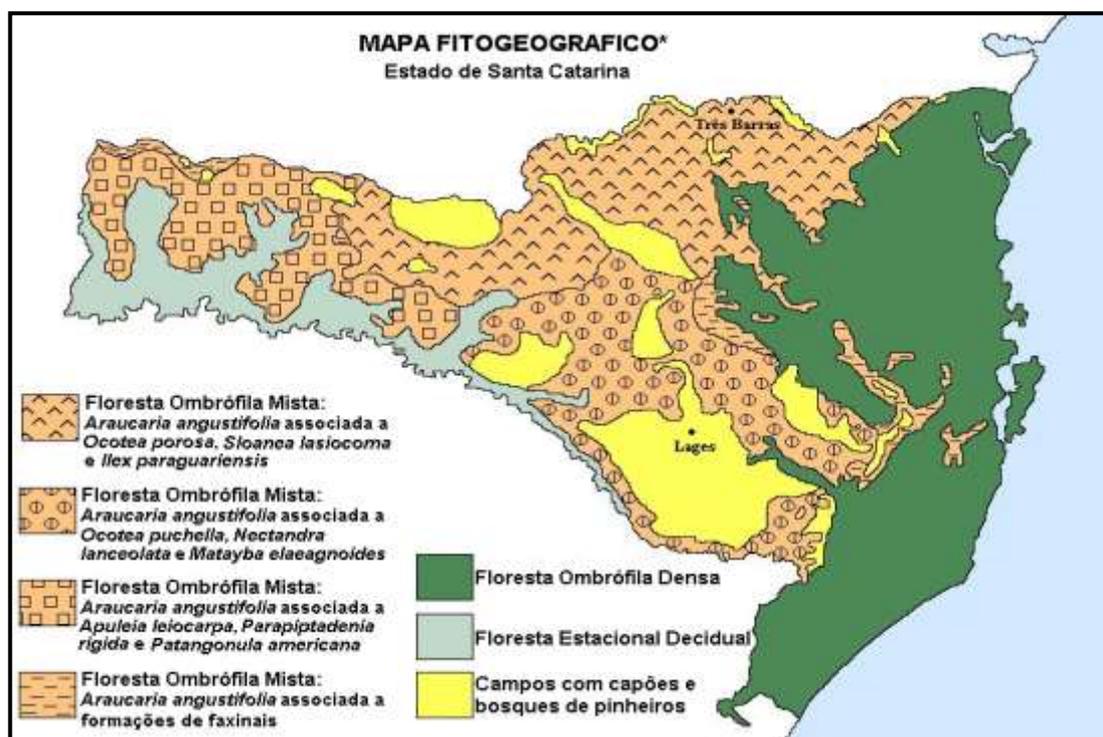


Fonte: IBGE (2004).

De acordo com a Figura 23, a cobertura vegetal da região do município é representada pela Floresta Ombrófila Densa, uma das fitofisionomias da região Sul do Brasil.

Mata sempre verde, com o “teto” da floresta de até 15 m, com árvores emergentes de até 40 m de altura. Densa vegetação arbustiva. As bromélias, orquídeas, cactos e samambaias também são muito abundantes. Nas áreas mais úmidas, às vezes temporariamente encharcadas, antes da degradação pelo homem ocorriam figueiras, jerivás e palmitos. Estende-se do Ceará ao Rio Grande do Sul, localizada principalmente nas encostas da Serra do Mar, da Serra Geral e em ilhas situadas no litoral entre os estados do Paraná e do Rio de Janeiro.

Figura 23: Mapa Fitogeográfico de Santa Catarina



Fonte: Atlas de Santa Catarina (1991).



A Floresta Ombrófila Densa é uma mata perenifólia, ou seja, sempre verde com dossel de até 50 m, com árvores emergentes de até 40 m de altura. Possui densa vegetação arbustiva, composta por samambaias, arborescentes, bromélias e palmeiras. As trepadeiras e epífitas (bromélias e orquídeas), cactos e samambaias também são muito abundantes. Nas áreas úmidas, às vezes temporariamente encharcadas, antes da degradação do homem, ocorriam figueiras, jerivás (palmeira) e palmitos (*Euterpe edulis*).

4.11.6. Unidades de Conservação

4.11.6.1. Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PAEST)

A maior unidade de conservação de proteção integral do Estado foi criada em 1975, com base nos estudos dos botânicos Pe. Raulino Reitz e Roberto Miguel Klein, com o objetivo de proteger a rica biodiversidade da região e os mananciais hídricos que abastecem as cidades da Grande Florianópolis e do Sul do Estado.

O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro ocupa cerca de 1% do território catarinense. Abrange áreas dos municípios de Florianópolis, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, Águas Mornas, São Bonifácio, São Martinho, Imaruí e Paulo Lopes. Fazem parte do Parque as ilhas do Siriú, dos Cardos, do Largo, do Andrade e do Coral, e os arquipélagos das Três Irmãs e Moleques do Sul, em que, no município de Palhoça, a proporção da área ocupada é de 54%, na qual está inserida a Baixada do Maciambu.

Localizado em uma região estratégica, única e muito especial da Mata Atlântica, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro possui uma ampla diversidade de habitats. Cinco das seis grandes formações vegetais do bioma Mata Atlântica,



encontradas no Estado, estão representados no Parque. Por essa razão, ele abriga uma biodiversidade ainda maior que seus 84.130 hectares poderiam sugerir.

No litoral, sob forte influência marítima, são encontradas as formações de restinga e manguezal. A floresta ombrófila densa, riquíssima em plantas epífitas, cobre as serras e ocupa a maior parte da área do Parque. Nas encostas superiores da serra, envolta em neblina formada pela condensação da umidade que chega do mar, aparece a matinha nebulosa. Nas partes mais altas do Parque se faz presente a floresta ombrófila mista (floresta com araucárias) e os campos de altitudes. Cada ecossistema tem sua fauna e flora características, assim como suas espécies dominantes. As ilhas costeiras que fazem parte da unidade também apresentam suas singularidades. O Parque atua ainda, devido a suas características de solo, relevo e vegetação, como um importante regulador climático para essas regiões.

No Parque está inserida a Baixada do Maciambu. Essa planície, que comporta uma das mais expressivas paisagens de restinga do litoral brasileiro, é formada por cordões arenosos na forma de semicírculos, resultantes das oscilações do nível do mar durante milhares de anos. Por conta disso, essa região é considerada um importante monumento geológico.

Objetivando a regularização das áreas pertencentes ao Parque estadual da Serra do Tabuleiro, nas últimas décadas foram propostas e efetivadas diversas modificações e retificações em seus limites (Decreto Estadual n. 8.857/1979, Decreto Estadual n. 17.720/1982, Lei Estadual n. 10.584/1997). A mais recente alteração, promovida pela Lei Estadual n. 14.661/2009, foi a mais drástica. No ano de 2007, houve uma proposta de recategorização de parte do PAEST, localizada na Baixada Maciambu, para a categoria de Unidades de Conservação denominada Área de Proteção Ambiental (APA), com o intuito de “amenizar” o problema fundiário existente, haja vista que a legislação ambiental brasileira (Lei n. 9.985/2000) define os Parques como unidades de conservação de Proteção Integral, enquanto que as

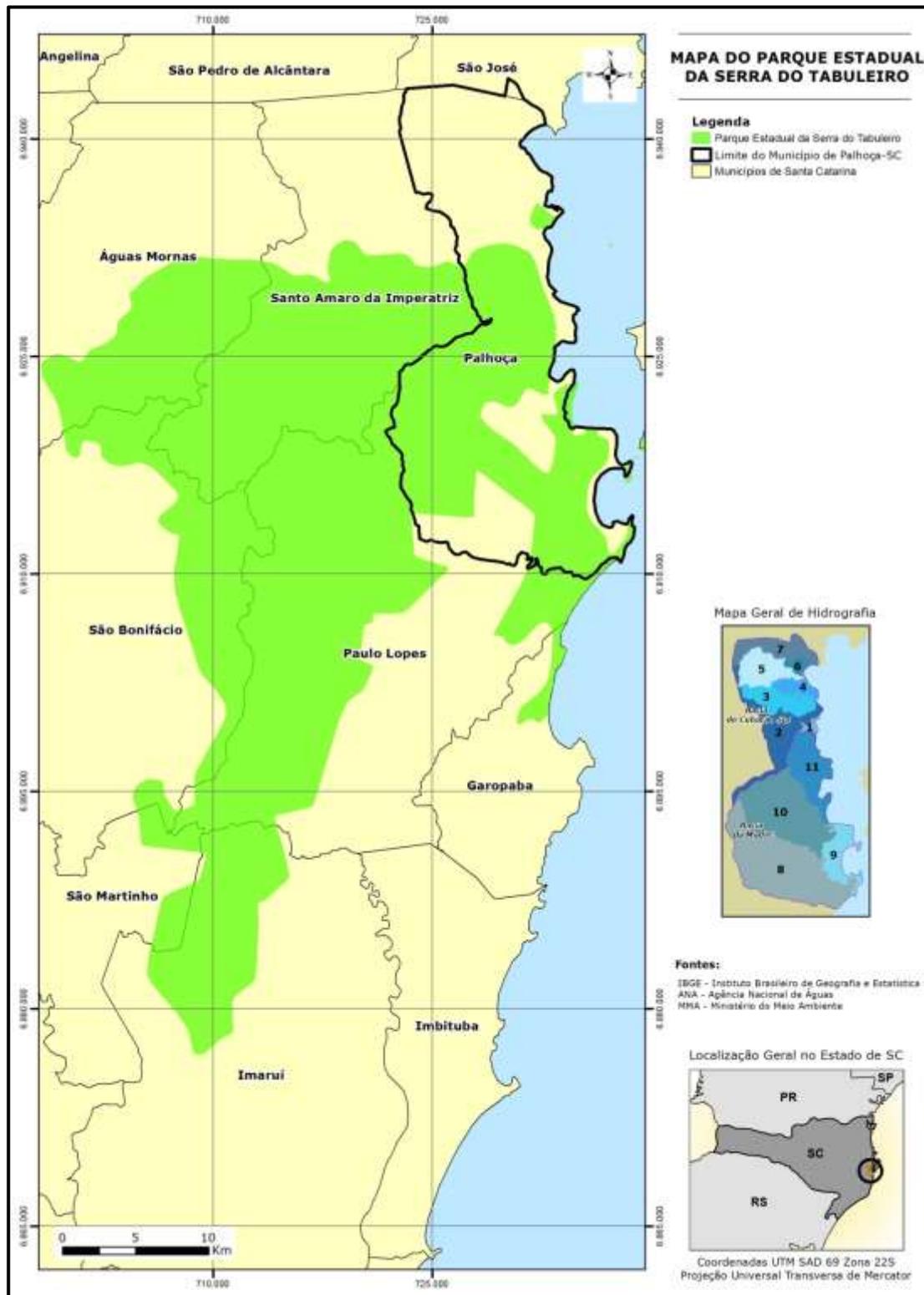


APAs são definidas como Unidades de Conservação de Uso Sustentável. As Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral possuem regras rígidas quanto à ocupação urbana, que é proibida, enquanto que as UCs de Uso Sustentável permitem a ocupação urbana, ainda que com restrições.

Através da Lei Estadual n. 14.661/2009, os limites do Parque foram redefinidos e algumas áreas que o constituíam foram transformadas em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, por meio da instituição do Mosaico de Unidades de Conservação da Serra do Tabuleiro e Terras de Massiambu, composto por uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, e por três de Uso Sustentável: a Área de Proteção Ambiental da Vargem do Braço, a Área de Proteção Ambiental da Vargem do Cedro e a Área de Proteção Ambiental do Entorno Costeiro do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

A área total do Parque passou de 87,4 mil hectares para 98,4 mil hectares (Figura 24). Porém a área de Proteção Integral (o PAEST) diminuiu para 84.130 hectares. Destaca-se que a maioria das áreas desanexadas da área original do Parque já estavam ocupadas com 2.500 construções de proprietários originais das áreas sob as quais foi decretado o PAEST e, também, por uma maioria de ocupantes ilegais e invasores (FATMA, 2006).

Figura 24: Limite da área total do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – PAEST



Fonte: Elaborado pelo autor.



4.11.6.2. APA do Entorno Costeiro

A APA do Entorno Costeiro foi regulamentada pelo Decreto n. 3.159, de 24 de março de 2010, e engloba uma área de aproximadamente 5.260,00 hectares. Os municípios afetados pela mudança são Garopaba, Paulo Lopes, Palhoça e Florianópolis. Dos quatro municípios afetados, Palhoça é o com maior área transformada.

No município de Palhoça a área afetada é da Baixada do Maciambu, que é uma planície costeira localizada na porção central do litoral catarinense entre as coordenadas 27°48' e 27°55' de latitude Sul e 48°36' e 48°45' de longitude Oeste, ao Sul do município, disposta entre o Rio Maciambu e o Rio da Madre, limitando-se a oeste pelas encostas das serras Cristalinas do Cambirela e do Morretes e a leste pelo Oceano Atlântico, que compreende as praias da Pinheira, Guarda do Embaú e do Sonho, comunidade de Três Barras, Albardão, Morretes, Sertão do Campo, Passagem e Maciambu. Formada pelo recuo do mar, é considerada também um patrimônio geológico de importância mundial, pois conserva em sua paisagem antigas linhas de praia (cordões arenosos) que contam um pouco sobre as transformações ambientais sofrida pelo planeta nos últimos 5 mil anos.

Como resultado de combinações físicas e biológicas, a região sustenta uma diversidade de ambientes (rios, lagoas, banhados, praias, ilhas, costões rochosos, serras, morros, dunas e estuários) e formas vegetais variadas, como a restinga e o manguezal que são ecossistemas de extrema importância para a manutenção da fauna nativa, permitindo que os animais de hábitos terrestres ou aquáticos possam se abrigar, alimentar, reproduzir e descansar.

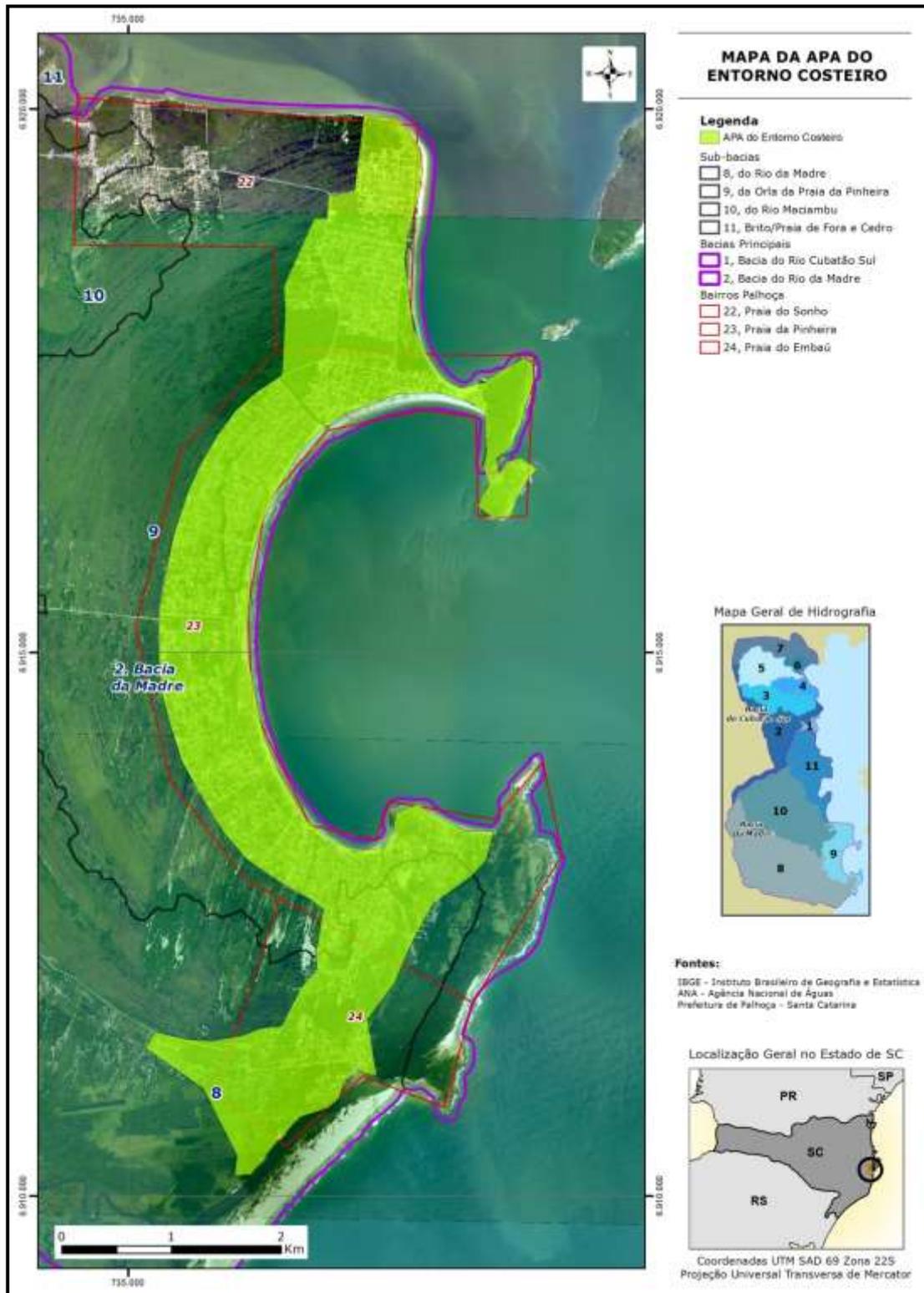
Os objetivos desta APA são o desenvolvimento sustentável das comunidades costeiras do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, a proteção ambiental e o valor ecológico das áreas remanescentes de mata atlântica e cordões litorâneos; a harmonização da preservação ambiental com o ordenamento, uso sustentável e



racional dos recursos naturais da região; o ordenamento da ocupação, uso e utilização do solo e das águas; o disciplinamento do uso turístico e recreativo; a proteção e recuperação ambiental de áreas ocupadas por proprietários rurais e não rurais, com vista a preservar o valor biótico e econômico; o ordenamento das atividades de pesquisa científica e produção tecnológica na área da construção civil sustentável; e o ordenamento dos loteamentos turísticos e populares, garantindo implementação de obras de saneamento e recuperação ambiental.

A Figura 25 apresenta um mapa da APA do Entorno Costeiro.

Figura 25: APA do Entorno Costeiro



Fonte: Adaptado de Machado (2014).



4.11.6.3. Parque Ecológico Municipal de Palhoça

O Parque Ecológico Municipal de Palhoça foi legalmente instituído através do Decreto Municipal n. 428/1996. Esta unidade de conservação engloba a maior parte dos manguezais do município. No entanto, seu processo de implementação não foi concluído e a situação de conservação atualmente é problemática em virtude da indefinição dos seus limites, da forte pressão de urbanização no entorno e sobre a área, que dificultam sua gestão.

A sede do Parque Ecológico Municipal de Palhoça situa-se no final da Rua Belarmino Antônio da Silva, Centro, município de Palhoça, sendo que nesta ainda não foi implantada a estrutura necessária para manejo e uso público. O órgão responsável legal pela administração desta unidade de conservação é a Prefeitura Municipal de Palhoça (FCAM, 2015).



5. POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO

5.1. Legislação no Âmbito Federal

A Constituição Federal - CF promulgada em 1988 estabelece:

No art. 21, inciso XIX, prevê a instituição do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e no inciso XX estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes.

No Art. 23, inciso VI proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas e no inciso VII, trata da preservação das florestas, a fauna e a flora.

No Art. 200, inciso IV, as prerrogativas de atuação do Sistema Único de Saúde e participar da formulação da política e das ações de saneamento no país; no inciso VI fiscalizar e inspecionar, entre outros, as águas para consumo humano.

No art. 225, estabelece as diretrizes gerais quanto ao meio ambiente, ou seja, “todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações”.

No capítulo III da Constituição Federal encontram-se as disposições constitucionais relativas aos Estados.

No Art. 25, preceitua a CF que “Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios desta Constituição” e nos parágrafos abaixo diz:

§ 1º - São reservadas aos Estados às competências que não lhes sejam vedadas por esta Constituição.

§ 2º - Cabe aos Estados explorar diretamente, ou mediante concessão, os serviços locais de gás canalizado, na forma da lei, vedada a edição de medida



provisória para a sua regulamentação. (Redação dada pela Emenda Constitucional n. 5, de 1995).

§ 3º - Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

No Art. 26, trata dos bens dos Estados, onde se destaca no inciso II, que estabelece como bens do Estado “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”.

No Art. 30, preceitua a CF, as competências municipais, onde se destacam os seguintes incisos:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

V - organizar e prestar, diretamente ou sob-regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;

- **Decreto n. 2.612** – 23 de julho de 1998 – Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências;
- **Decreto n. 5.440** – 4 de maio de 2005 – Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.



- **Decreto n. 6.017** – 17 de janeiro de 2007 – Regulamenta a Lei n. 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos;
- **Decreto n. 7.217** – 21 de junho de 2010 – Regulamenta a Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências;
- **Lei n. 6.938** – 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- **Lei n. 8.078** – 11 de setembro de 1990 – Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências;
- **Lei n. 8.080** – 19 de setembro de 1990 – Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências;
- **Lei n. 9.433** – 8 de janeiro de 1987 – 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;
- **Lei n. 9.790** – 23 de março de 1999 – Dispõe sobre a qualificação de pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos como organizações de sociedade civil de interesse público; institui e disciplina o Termo de Parceria e dá outras providências;
- **Lei n. 9.795** – 27 de abril de 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- **Lei n. 9.984** – 23 de março de 1999 – Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências;



- **Lei n. 10.257** – 10 de julho de 2001 – Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;
- **Lei n. 11.107** – 6 de abril de 2005 – Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências;
- **Lei n. 11.124** – 16 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;
- **Lei n. 11.445** – 5 de janeiro de 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersetorialidade das ações e da participação social;
- **Lei n. 12.305** – 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;
- **Resolução n. 283 (CONAMA)** – 12 de julho de 2001 – Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
- **Resolução n. 307 (CONAMA)** – 14 de novembro de 2002 – Altera a Resolução RDC n. 50, de 21 de fevereiro de 2002, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- **Resolução n. 357 (CONAMA)** – 17 de março de 2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- **Resolução n. 430 (CONAMA)** – 13 de maio de 2011 – Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n.



357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA;

- **Resolução n. 25 (CONSELHO DAS CIDADES)** – 18 de março de 2005 – Dispõe sobre a elaboração de Planos Diretores a todos os Municípios, de acordo com a Lei n. 10.257/01 (Estatuto da Cidade);
- **Resolução n. 34 (CONSELHO DAS CIDADES)** – 01 de julho de 2005 – Emite recomendações quanto ao conteúdo mínimo dos planos diretores;
- **Resolução n. 75 (CONSELHO DAS CIDADES)** – 12 de maio de 2009 – Dispõe sobre os concursos públicos para ingresso na carreira da magistratura em todos os ramos do Poder Judiciário nacional.

Dentre as legislações federais voltadas ao setor do saneamento básico, indubitavelmente a entrada em vigor da Política Nacional do Saneamento Básico foi um marco regulatório. A Lei, instituída em 2007, estabeleceu princípios fundamentais para o setor do saneamento básico, como a busca pela universalização do saneamento, surgiu com definições mais específicas sobre saneamento, incluindo Drenagem Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos além de Água e Esgoto, impôs obrigatoriedade de contratos de concessão entre as operadoras e município e ainda estimulou a organização de agências reguladoras.

Aliada à Política Nacional do Saneamento Básico, encontram-se as demais leis, resoluções e portarias que falam sobre os parâmetros da qualidade da água, parâmetros para lançamentos de esgotos e efluentes no meio ambiente, a lei dos consórcios públicos, que busca otimizar e viabilizar o custo de vários setores, entre outras.



5.2. Legislação no Âmbito Estadual

- **Lei n. 13.517** – 4 de outubro de 2005 – Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências.

OBS: Em relação ao marco legal e institucional do Estado de Santa Catarina, cabe destacar a lei n. 13.517 de 04/10/2005, que instituí a Política Estadual de Saneamento onde em seu art. 2º, define dois conceitos fundamentais para o processo de desenvolvimento do setor de saneamento. Para o efeito desta lei os conceitos abordados são:

I - *Saneamento ou Saneamento Ambiental*: o conjunto de ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água; a coleta, o tratamento e a disposição dos esgotos e dos resíduos sólidos e gasosos e os demais serviços de limpeza; o manejo das águas; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria de vida nos meios urbanos e rural;

II - *Salubridade Ambiental*: qualidade das condições em que vivem populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente, bem como de favorecer o pleno gozo da saúde e o bem estar.

- **PORTARIA n. 024/79** – Enquadrar os cursos d'água do Estado de Santa Catarina;
- **Decreto Estadual n. 8.857** – 11 de setembro de 1979 – Dispõe sobre a desanexação de áreas do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e estabelece outras providências;



- **Decreto Estadual n. 17.720** – 25 de agosto de 1982 – Retifica os limites do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro;
- **Decreto Estadual n. 3.159** – 24 de março de 2010 – Regulamenta e define diretrizes para a implantação da Área de Proteção Ambiental do Entorno Costeiro, criada pela Lei n. 14.661, de 26 de março de 2009;
- **Lei n. 9.985** – 18 de julho de 2000 – Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências;
- **Lei n. 14.661** – 26 de março de 2009 – Reavalia e define os atuais limites do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, criado pelo decreto n. 1.260, de 1º de novembro de 1975, e retificado pelo decreto 17.720, de 25 de agosto de 1982, institui o mosaico de unidades de conservação da serra do tabuleiro e terras do Massiambu, cria o fundo especial de regularização, implementação e manutenção do mosaico – FEUC, e adota outras providências.

O estado de Santa Catarina sempre se mostrou mais preocupado com as questões que envolvem o saneamento básico e o meio ambiente, para isso suas legislações são mais restritivas e completas que a legislação no âmbito Nacional, como é o caso do Código Estadual do Meio Ambiente.

5.2.1. Resoluções ARIS

- **Resolução Normativa 001/2011** – Estabelece as condições gerais da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Esta Resolução destina-se a estabelecer as condições gerais a serem observadas na prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água



e de esgotamento sanitário pelos prestadores de serviços regulados pela ARIS e disciplinar o relacionamento entre estes e os usuários.

Ficando definida ao prestador de serviço a responsabilidade pela prestação de serviços adequada a todos os usuários, satisfazendo as condições de regularidade, generalidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, modicidade das tarifas, universalização, cortesia na prestação do serviço e de transparência nas informações para a defesa de interesses individuais e coletivos, devendo dispor de sistema para atendimento aos usuários por telefone durante 24 horas por dia, inclusive sábados, domingos e feriados, sendo a reclamação apresentada pelos usuários registrada e numerada em formulário próprio, observando o prazo de resposta de 15 dias. Além disso, desenvolve campanhas com vistas a informar ao usuário sobre os cuidados especiais para evitar o desperdício de água, a utilização da água tratada e o uso adequado das instalações sanitárias, divulgando seus direitos e deveres, bem como outras orientações que entender necessárias.

Nesta resolução fica registrado também que a prestação dos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário caracteriza-se como negócio jurídico de natureza contratual, responsabilizando-se o usuário pelo pagamento correspondente à sua prestação e pelo cumprimento das demais obrigações pertinentes, bem como pelo direito a oferta dos serviços em condições adequadas, visando o pleno e satisfatório atendimento aos usuários, além de informar que os danos causados pela intervenção indevida do usuário nas redes públicas e/ou no ramal predial de água e/ou coletor de esgoto serão reparados pelo prestador de serviços, por conta do usuário, cabendo-lhe a penalidade prevista no artigo 135.

A resolução em questão também estabelece prazos para realização de serviços solicitados, bem como especificações no que diz respeito a aspectos construtivos, equipamentos e manutenção destes, em cada tipo e etapa de instalação, sejam elas obras, sejam ampliações em condomínios, conjuntos



habitacionais, loteamentos, vilas, restaurações de muros e passeios pela instalação dos equipamentos, ligações prediais temporárias e definitivas de água e esgoto. Além de dispor de penalidades para algumas infrações que venham a ocorrer por parte dos consumidores junto às instalações, podem estas ser recorridas ao prestador de serviços no prazo de 15 dias, contados a partir do dia subsequente ao recebimento do auto de infração.

- **Resolução Normativa 002/2011** – Estabelece condições gerais para os procedimentos de fiscalização da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, de aplicação de penalidades e dá outras providências.

Esta Resolução estabelece os procedimentos e as responsabilidades relativas às atividades de fiscalização realizadas pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), nas instalações do prestador de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, e os procedimentos de aplicação de penalidades.

Fica registrado, caso constatada irregularidade na prestação dos serviços que comprometa a saúde pública ou a segurança e manutenção do sistema de abastecimento de água ou esgotamento sanitário, que o responsável pela atividade de fiscalização deverá providenciar a imediata notificação ao prestador de serviços fiscalizado. A abertura do Processo Administrativo Punitivo mediante lavratura do Auto de Infração se dará nos casos de comprovação de não-conformidade, ausência de manifestação tempestiva da interessada, insuficiência das alegações apresentadas ou desatendimento das determinações e/ou não regularização das não-conformidades, nos prazos estabelecidos pela ARIS. Pode ainda a ARIS, alternativamente à imposição de penalidade, firmar com o prestador de serviços o Termo de Compromisso de Ajuste de Conduta, visando à adequação da conduta irregular às disposições legais, regulamentares e/ou contratuais aplicáveis.



- **Resolução Normativa 003/2011** – Dispõe sobre as penalidades aplicáveis aos prestadores de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Esta Resolução determina as penalidades aplicáveis aos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, através de advertência, multa, embargo de obra ou serviço, intervenção administrativa e declaração da viabilidade da caducidade ou rescisão contratual, além de definir as hipóteses de aplicação e dar outras providências.

Fica definido que na aplicação da penalidade de advertência será estabelecido prazo para que o prestador de serviços proceda à regularização das não-conformidades em cumprimento ao contrato de programa ou concessão. Em casos de aplicação de multas, a fixação do valor varia de acordo com a abrangência e a gravidade da infração, os danos dela resultantes para o serviço e para os usuários, a vantagem auferida pelo prestador de serviços e a existência de sanção anterior nos últimos dois anos. Na hipótese da aplicação das penalidades de embargo de obras ou serviços e de interdição de instalações, o recurso será recebido sem o efeito suspensivo. Em casos de intervenção pelo titular dos serviços, a ARIS instaurará, no prazo de 30 dias, procedimento administrativo para comprovar as causas determinantes da medida e apurar responsabilidades, assegurado o direito de ampla defesa, devendo esse ser concluído no prazo de até 180 dias, sob pena de considerar-se inválida a intervenção. Já na aplicação da penalidade de caducidade do contrato de delegação, esse é de competência do titular dos serviços, que poderá promovê-la por sua iniciativa ou mediante declaração pela recomendação de caducidade pela ARIS.



- **Resolução Normativa 004/2011** – Dispõe sobre procedimentos de consultas e reclamações dos usuários dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, coleta, transporte e disposição final de resíduos, limpeza urbana e sistema de drenagem.

Na Resolução/ARIS n. 04, de maio de 2012, fica registrado que cada solicitação feita pelo usuário gerará um número de protocolo, que permitirá o acompanhamento pela internet de toda a tramitação do processo de Ouvidoria, podendo ser essas registradas como pedido de informações, reclamações, sugestões, denúncia ou elogios, sendo respondidos pela Ouvidoria no prazo de 15 dias.

Antes de processar a Solicitação de Ouvidoria, a Ouvidoria certificar-se-á de que a solicitação já foi levada à prestadora dos serviços regulados pela ARIS, e não houve satisfação total do usuário, tendo então a respectiva prestadora de serviços o prazo de 8 dias corridos para dar um parecer da situação. Caso a prestadora de serviços não apresente resolução do problema ou justificativa nos prazos estabelecidos, a Ouvidoria enviara todas as informações pertinentes a Coordenadoria de Fiscalização (CF), para análise e inclusão em Ações de Fiscalização, se for o caso; e cientificará a Direção Geral da ARIS para lavratura de Termo de Notificação para penalização da prestadora de serviços, nos termos das Resoluções/ARIS n. 002/2011 e n. 003/2011. É possível, em alguns casos, a realização de audiências incidentais de conciliação possibilitando a solução amigável do problema entre as partes.

5.3. Legislação no Âmbito Municipal

- **Lei Orgânica do Município de Palhoça de 1990;**
- **Lei n. 3.999, de 31 de março de 2014.** Declara de utilidade pública a Associação dos trabalhadores de Materiais recicláveis e resíduos Sólidos e orgânicos de Palhoça;



- **Lei n. 3.804, de 8 de janeiro de 2013.** Dispõe sobre a colocação de coletores para lixo reciclável;
- **Lei n. 3.757, de 17 de dezembro de 2012.** Institui o serviço público de coleta Seletiva dos resíduos secos Domiciliares e dá outras providências;
- **Lei n. 3.437, de 31 de março de 2011.** Institui regulamentação da tarifa social Das águas. Água e esgoto. Fixa e dá outras providências;
- **Lei n. 3.231, de 28 de dezembro de 2009.** Dispõe sobre a obrigatoriedade de Instalação de cobertura em depósitos de pneumáticos e afins, evitando-se acúmulo de água que se torna foco gerador do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor de dengue e dá outras providências;
- **Lei n. 3.228, de 28 de dezembro de 2009.** Autoriza o ingresso do município de Palhoça no consórcio público denominado Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS);
- **Lei n. 3.224, de 28 de dezembro de 2009.** Cria a autarquia de direito público denominada de “águas de Palhoça”, integrante da administração indireta e dá outras providências;
- **Lei n. 3.173, de 23 de novembro de 2009.** Fixa limites urbanos do município de Palhoça;
- **Lei n. 3.132, de 22 de setembro de 2009.** Dispõe sobre o uso de embalagens biodegradáveis e/ou retornáveis para acondicionamento de produtos e mercadorias, a serem utilizadas nos estabelecimentos comerciais no âmbito do município de Palhoça;
- **Lei n. 3.120, de 17 de setembro de 2009.** Fica proibido depositar lixo procedente de outro município no município de Palhoça;
- **Lei n. 3.089, de 17 de agosto de 2009.** Autoriza a prestação do serviço abastecimento de água potável e esgotamento sanitário no âmbito do empreendimento imobiliário pedra branca;

- **Lei n. 2.565, de 17 de maio de 2007.** Resíduos sólidos urbanos. Autoriza a concessão dos serviços de engenharia sanitária de limpeza urbana e dá outras providências;
- **Lei n. 2.561, de 19 de abril de 2007.** Saneamento básico. Concessão ou permissão para exploração. Autorização;
- **Lei n. 2.290/1992.** Dispõe sobre normas de saúde em vigilância sanitária, estabelece penalidade e dá outras providências;
- **Lei n. 1.692/2003** "institui fundação municipal do meio ambiente";
- **Lei n. 1.680/2003.** "Regulamenta serviços de remoção de resíduos de construção, e da outras providências";
- **Lei n. 1.049/1989.** Autoriza o poder executivo municipal a conceder licença para reciclagem e tratamento de resíduos sólidos;
- **Lei n. 370/1995.** "Dispõe sobre depósito de resíduos sólidos e líquidos no município de Palhoça";
- **Lei n. 82/1993.** Estabelece invólucros especiais para acondicionamento de lixos hospitalares;
- **Lei n. 19/1993.** Instituí o Código de Posturas Municipais;
- **Lei n. 17/1993.** Institui o Código de Obras e Edificações para o Município de Palhoça;
- **Lei n. 16/1993.** Dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do território do município de Palhoça, estado de Santa Catarina;
- **Lei n. 15/1993.** Fixa os objetivos, as diretrizes e as estratégias do plano diretor do município de Palhoça, estado de Santa Catarina, e dá outras providências;
- **Lei n. 2.637/2007** Código de Obras. Altera a redação do inciso X, da Lei 17 de 07 de abril de 1993.

"Art.50...

X - Estação de Tratamento de Esgoto compacta para edifícios com mais de 60 (sessenta) vasos sanitários, conforme regulamentação da



Vigilância Sanitária Municipal, caso não haja rede de estação coletiva de tratamento de esgoto na área de implantação da edificação."

- **Lei Complementar n. 18/2002.** Dispõe sobre o sistema tributário municipal e as normas gerais de direito tributário aplicáveis ao município;
- **Lei Complementar n. 149, de 26 de novembro de 2013.** Dispõe sobre a organização administrativa e a reestruturação de cargos da administração pública municipal e adota outras providências;
- **Lei Complementar n. 107, de 27 de julho de 2011.** Dá nova redação ao artigo 172 e artigo 177 da Lei Complementar n. 18, de 30 de dezembro de 2002, alterado pela Lei Complementar n. 36 de 28 de dezembro de 2005, e dá outras providências e revoga o anexo XII da Lei Complementar n. 47, de 6 de dezembro de 2006;
- **Lei Complementar n. 36, de 28 de dezembro de 2005** – taxa de serviço de coleta de lixo - TSCL. Altera o artigo 172 da Lei Complementar n. 18/2002, de 30 de dezembro de 2002;
- **Lei Complementar n. 210, de 12 de fevereiro de 2016.** REFORMA ADMINISTRATIVA. Promove alterações na estrutura administrativa do Poder Executivo Municipal e anula dotações do orçamento fiscal da Autarquia Samae e abre crédito adicional especial na Secretaria Municipal de Abastecimento e Esgoto no orçamento fiscal da Prefeitura Municipal de Palhoça e dá outras providências.
- **Decreto n. 1642, de 06 de maio de 2014.** Altera o regimento interno da autarquia municipal SAMAÉ Palhoça aprovado pelo decreto municipal n. 1.284, de 21 de junho de 2011 e dá outras providências.

A legislação no âmbito municipal busca alcançar todos os pontos referentes ao saneamento básico, porém, às vezes se torna confusa com o excesso de leis complementares para o deficitário Plano Diretor existente. É importante que se



perceba a suma importância da elaboração de um Plano Diretor consistente para melhor nortear as decisões tomadas a respeito do desenvolvimento do município.

5.4. Instrumentos Legais de Saneamento Básico

- **Plano Nacional de Saneamento – exigência da Lei Federal n. 11.445/07**, constituirá o principal mecanismo da política federal para implementar as diretrizes legais de saneamento. Será instrumento fundamental à retomada da capacidade orientadora do Estado na condução da política pública de saneamento básico e, conseqüentemente, da definição das metas e estratégias de governo para o setor no horizonte dos próximos vinte anos, com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico como um direito social;
- **Comitês de Bacias Hidrográficas – Regulamentado pela Lei Federal n. 9.443/97**, o Comitê de Bacias Hidrográficas é um órgão colegiado onde são discutidas as questões referentes à gestão das águas. Provocar debates das questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia; articular a atuação das entidades que trabalham com este tema; arbitrar, em primeira instância, os conflitos relacionados a recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo são as atribuições dos comitês.

5.5. Instrumentos de Controle e Participação Social

Conforme a Lei n. 11.445/2007, os instrumentos de controle e participação social são citados no Capítulo VIII, Art. 47, da seguinte forma:



“Art. 47. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação: 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; V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

§ 1º As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o caput deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram.

§ 2º No caso da União, a participação a que se refere o caput deste artigo será exercida 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.”

Os instrumentos de controle e participação social desenvolvidos para o PMSB do município de Palhoça estão descritos de maneira minuciosa no Produto II constituinte deste plano, Produto denominado de Plano de Mobilização Social, desenvolvido dentro das normas que regem a Lei 11.445 de 2007.

5.6. Sistema de Informações

As informações referentes à política e gestão dos serviços de saneamento básico do município de Palhoça fazem parte do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), disponibilizado pelo Ministério das Cidades – Secretária Nacional de Saneamento Ambiental no endereço <http://www.snis.gov.br/>.



6. INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO MUNICIPAL E INTERMUNICIPAL, ESTADUAL E FEDERAL E CONSELHOS PROFISSIONAIS

6.1. Instituições de Âmbito Municipal e Intermunicipal

6.1.1. Associação dos Municípios da Grande Florianópolis – GRANFPOLIS

As associações de municípios, dentro do processo de gestão de recursos hídricos, assumem um papel de significativa importância, pois são articuladores potenciais para a preservação e conservação deste recurso natural. A capacidade de articulação e ação efetiva dos municípios participantes representa uma potencialidade que deve ser direcionada para ações conjuntas, programas e projetos para proteção dos mananciais hídricos, bem como para a promoção de campanhas de educação ambiental e estabelecimento de parcerias entre as organizações locais como forma de promover e fortalecer a participação da população no processo.

No município de Palhoça, atua a GRANFPOLIS, sede no município de Florianópolis, com 22 municípios associados.

6.1.2. Conselho Metropolitano para o Desenvolvimento da Grande Florianópolis – COMDES

O Conselho Metropolitano para o Desenvolvimento da Grande Florianópolis (COMDES) é um fórum de entidades representativas, composto por pessoas jurídicas de direito privado, sem finalidade econômica e sem filiação política, partidária e/ou religiosa, e se constitui em um importante campo estratégico de contribuições para o fortalecimento e o desenvolvimento sustentável da Região Metropolitana da Grande Florianópolis.

Formado por mais de 35 entidades da Grande Florianópolis, o Conselho atua por meio de Grupos de Trabalho em questões como mobilidade, transporte, turismo,



construção civil, preservação ambiental, saneamento básico, governança metropolitana, entre outras.

6.1.3. Fundação Cambirela de Meio Ambiente – FCAM

A Fundação Cambirela de Meio Ambiente (FCAM) é a instituição responsável pelas questões ambientais do Município de Palhoça, tem por objetivo a execução da política ambiental do Município de Palhoça. E possui a missão de garantir a preservação dos recursos naturais deste município litorâneo.

6.1.4. Conselho Municipal de Meio Ambiente – CONDEMA

Instituído pela Lei n. 1.891/2004, o Conselho Municipal de Meio Ambiente é um órgão consultivo, deliberativo para assessorar e definir a Política Ambiental a ser adotada pelo município.

O Conselho Municipal do Meio Ambiente tem como finalidade proteger os ecossistemas do Município, através de uma ação gerenciadora, protetora e fiscalizadora do meio ambiente, de forma a garantir a participação comunitária na elaboração e implantação de programas vinculados ao meio ambiente.

6.2. Instituições de Âmbito Estadual

6.2.1. Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS

Com fundamento na Lei n. 11.445/2007, foi criada oficialmente no dia 1º de dezembro de 2009 a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), com a participação dos municípios de Águas de Chapecó, Alto Bela Vista, Coronel Freitas, Formosa do Sul, Iraceminha, Jardinópolis, Mondai, Monte Carlo, Pinhalzinho e Turvo.



O projeto de criação da ARIS foi conduzido pela Federação Catarinense de Municípios (FECAM) e pelas Associações de Municípios de Santa Catarina.

A ARIS alcança 176 municípios em Santa Catarina, beneficiando mais de 2,8 milhões de cidadãos catarinenses. As atribuições da entidade são de regulação e fiscalização de todas as atividades do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos, limpeza urbana e drenagem pluvial. Atualmente a ARIS regula e fiscaliza concessionárias estaduais (CASAN e SANEPAR), empresas privadas, autarquias municipais (SAMAE's) e a própria Administração Direta, quando prestadora dos serviços (DAE's).

6.2.2. Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC

Empresa de economia mista, criada em 28 de fevereiro de 1979 pela Lei n. 5.516 e fundada em 27 de novembro de 1979, transformada em empresa pública em 6 de setembro de 2005, tem como missão melhorar a qualidade de vida da sociedade catarinense, promovendo a saúde pública e o desenvolvimento integrado e sustentável dos setores agropecuário, florestal e pesqueiro, através de ações voltadas ao apoio da produção e comercialização, controle de qualidade e saneamento ambiental.

Serviços prestados: Saúde animal, fomento da produção animal, classificação de produtos de origem vegetal, armazenagem, engenharia rural e inspeção de produtos de origem animal (SANTA CATARINA/CIDASC, 2010).



6.2.3. Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) foi estabelecido através da Lei n. 6.739, de 1985, com as funções de órgão de deliberação coletiva no estado de Santa Catarina.

O CERH é o órgão superior do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, responsável pelo estabelecimento de diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos, proposição de diretrizes para o Plano Estadual de Recursos Hídricos e normas sobre o uso das águas e, ainda, estabelecimento de normas para a instituição de Comitês de Bacia.

O órgão central, representado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável (SDS), responsável pelo Meio Ambiente, é responsável pela execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e coordenação à implantação dos Planos de Recursos Hídricos (SANTA CATARINA/SDS, 2010).

6.2.4. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A – EPAGRI

Com o objetivo de promover a preservação, recuperação, conservação e utilização sustentável dos recursos naturais, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A (Epagri), vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura e Desenvolvimento Rural (SAR), busca a competitividade da agricultura catarinense frente a mercados globalizados, adequando os produtos às exigências dos consumidores.

É também objetivo da empresa promover a melhoria da qualidade de vida do meio rural e pesqueiro.



A estrutura organizacional da Epagri compreende, no nível político-estratégico, a sede administrativa, integrada pelos órgãos deliberativos e de fiscalização, a diretoria executiva, as gerências estaduais e as assessorias, competindo-lhes a formulação de políticas, diretrizes, estratégias e o estabelecimento de prioridades; análise da gestão econômico-financeira; coordenação, avaliação, suporte institucional e articulação interinstitucional.

No nível tático-operacional competem às Gerências Regionais – compostas por unidades de pesquisa, centros de treinamento, campos experimentais e escritórios municipais – o cumprimento das políticas, diretrizes, estratégias e prioridades; formulação e execução de projetos; administração dos recursos humanos, materiais e financeiros; articulação e suporte intrarregional; participação nos planos municipais de desenvolvimento rural e na articulação local (SANTA CATARINA/EPAGRI, 2010).

6.2.5. Fundação do Meio Ambiente (FATMA)

A FATMA é o órgão ambiental da esfera estadual do Governo do Estado de Santa Catarina. Atua com uma sede administrativa, localizada em Florianópolis, e 14 coordenadorias regionais, além de um Posto Avançado de controle Ambiental (PACAM), no Estado.

Criada em 1975, a FATMA tem como missão maior garantir a preservação dos recursos naturais do Estado.

Isto é buscado através: da gestão de oito Unidades de Conservação Estaduais, da Fiscalização Ambiental, do Licenciamento Ambiental, do Programa de Prevenção e Atendimento a Acidentes com Cargas Perigosas e de Estudos e Pesquisas Ambientais e da pesquisa da Balneabilidade (SANTA CATARINA/FATMA, 2010).



A ação da FATMA na área correspondente sede ao município compete à Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental (CODAM) com sede em Florianópolis.

6.2.6. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR

As Secretarias de Estado de Desenvolvimento Regional objetivam a democratização das ações e a transparência e visam ao amplo engajamento e a participação das comunidades de cada microrregião, com a regionalização do orçamento, do planejamento, da fiscalização e das ações.

As Secretarias atuam como agências oficiais de desenvolvimento. Os Conselhos – compostos pelo Secretário de Estado do Desenvolvimento Regional, os Prefeitos e Presidentes das Câmaras de Vereadores da região de abrangência e dois representantes, por município, membros da sociedade civil, que representem os segmentos culturais, políticos, ambientais, econômicos e sociais – constituem um Fórum permanente de debates sobre a aplicação do orçamento regionalizado, a escala de prioridade das ações e a integração Estado/Município/Universidade/Comunidade no planejamento e execução de metas.

Fazem parte, da organização estrutural das Secretarias, as gerências regionais: da Educação; da Saúde; da Assistência Social; do Desenvolvimento Econômico Sustentável e Agricultura; da Infraestrutura; da Cultura, Turismo e Esporte; e, a Gerência de Projetos Especiais (SANTA CATARINA/SDR, 2010).

A Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional atuante na área do município de Palhoça é a SDR de Florianópolis – SC.



6.2.7. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável – SDS

No ano de 2003, foi feita a integração da antiga Secretaria da Família com a Secretaria do Meio Ambiente, formando a então denominada Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente (SDS).

Com a reforma administrativa ocorrida em 2005, através da Lei Complementar n. 284, de 28 de fevereiro de 2005, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente foi transformada em Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável, permanecendo a sigla SDS.

Na terceira reforma administrativa através da Lei Complementar n. 381 de 7 de maio de 2007, é alterada a competência e o nome da SDS, transformando-a em Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, mantendo a sigla SDS (SANTA CATARINA/SDS, 2010).

6.3. Instituições de Âmbito Federal

6.3.1. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a Embrapa foi criada em 26 de abril de 1973. Sua missão é viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias (BRASIL/EMBRAPA, 2010).

6.3.2. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



(IBAMA) é uma autarquia federal, criado pela Lei n. 7.735, de 22 de fevereiro de 1989. Ele está vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), sendo o responsável pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente.

Desenvolve diversas atividades para a preservação e conservação do patrimônio natural, exercendo o controle e a fiscalização sobre o uso dos recursos naturais (BRASIL/IBAMA, 2010).

O IBAMA atua no município através da Superintendência localizado no Município sede de Florianópolis-SC.

6.3.3. Vigilância Sanitária – VISA

A Vigilância Sanitária (VISA) é responsável por promover e proteger a saúde e prevenir a doença por meio de estratégias e ações de educação e fiscalização. Tem como missão promover e proteger a saúde da população por meio de ações integradas e articuladas de coordenação, normatização, capacitação, educação, informação apoio técnico, fiscalização, supervisão e avaliação em Vigilância Sanitária.

O serviço de Vigilância Sanitária está vinculado ao serviço de saúde. No caso do Brasil, é o SUS. O SUS foi criado pela Lei Federal n. 8.080. No artigo 7 dessa Lei estão descritos os princípios e as diretrizes do SUS, que são os mesmos que regem o trabalho da Vigilância Sanitária.

Cabe aos municípios à execução de todas as atividades de Vigilância Sanitária, desde que assegurados nas leis federais (Portaria n. 2.473, de 29 de dezembro de 2003) e estaduais.

Esse é o processo chamado de municipalização das ações da VISA. O Estado e a União podem atuar em caráter complementar quando houver risco



epidemiológico, necessidade profissional e tecnológica (SANTA CATARINA/VISA, 2010).

6.4. Conselhos Profissionais

6.4.1. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina – CREA

O CREA/SC, assim como todos os outros CREAs distribuídos pelo Brasil, está vinculado ao Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), que é a instância superior de regulamentação das profissões abrangidas.

Cabe ao CONFEA garantir a unidade de ação e a normatização de todos os CREAs, exercendo funções de supervisão financeira e administrativa sobre eles. Forma-se assim, o Sistema CONFEA/CREAs.

Dentro desse contexto, o CREA-SC oferece suporte para que engenheiros, agrônomos, geólogos, geógrafos, meteorologistas, técnicos industriais, técnicos agrícolas e tecnólogos absorvam rapidamente as evoluções no setor da tecnologia. Para atender Santa Catarina, o CREA possui 20 Inspetorias Regionais, 8 Escritórios de Representação Regional e 4 Postos de Atendimento (CREA, 2010).

6.4.2. Conselho Regional de Química – CRQ

O Conselho Regional de Química (CRQ) tem atuação em todo Brasil e é composto por 20 conselhos regionais. Dentro desse contexto, o CRQ-13ª Região, Jurisdição Santa Catarina, com sede no município de Florianópolis, tem por objetivo oferecer apoio técnico aos químicos (CRQ, 2010). O CRQ atuante no município é atendido pela CRQ 13ª Região, localizada na cidade de Florianópolis.



6.4.3. Conselho Regional de Biologia – CRBio

A Lei n. 6.684, de 3 de setembro de 1979, regulamentou as profissões e atividades do biólogo e biomédico, criando os Conselhos Federal e Regionais de Biologia e Biomedicina, com a finalidade de fiscalizar o exercício das profissões definidas pela lei. Em 30 de agosto de 1982, através da Lei n. 7.017, foram desmembrados os Conselhos Federal e Regionais de Biomedicina e Biologia.

O Decreto 88.438, de 1983, dispôs e referendou a regulamentação do exercício da profissão de biólogo, especificando as atribuições dos Conselhos Regionais. Em Santa Catarina é atendida pela Delegacia de Santa Catarina do Conselho Regional de Biologia 3ª Região (CRBio). A Delegacia de Santa Catarina do CRBio tem atuação no município, com sede no município de Florianópolis (CRBio, 2010).



7. INFRAESTRUTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A infraestrutura do abastecimento de água abrange todas as atividades e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação, tratamento, reservação e distribuição até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

7.1. Sistemas de Captação

Os sistemas de captação são estruturas realizadas para coletar de modo adequado as águas naturais de nascentes, represas ou depósitos subterrâneos, elas variam conforme as condições locais, hidrológicas, topográficas, e para as águas subterrâneas também segundo condições hidrológicas.

A captação é a primeira unidade do sistema de abastecimento de água e do seu constante e bom funcionamento depende o desempenho de todas as unidades subsequentes. A concepção de uma unidade de captação deve considerar que não são admissíveis interrupções no seu funcionamento.

7.2. Sistemas de Tratamento

Um sistema de tratamento de água consiste em um conjunto de procedimentos físicos e químicos que são aplicados na água para que esta fique em condições adequadas para o consumo, ou seja, para que a água se torne potável. O tratamento da água elimina a mesma de qualquer tipo de contaminação, evitando a transmissão de doenças.



7.3. Reservação de Água

A reservação consiste em armazenar a água tratada em tanques, normalmente de grande volume, para garantir o abastecimento contínuo da população. A reservação é importante por diversas razões, entre as quais se destacam situações de emergências, como os casos de incêndio e de interrupção voluntária ou acidental, do fornecimento de água.

7.4. Redes de Distribuição

As redes de distribuição da água tratada consistem em tubulações, válvulas e demais instrumentos que tem por objetivo levar a água tratada até o consumidor.

7.5. Evolução dos Sistemas de Abastecimento de Água do Município de Palhoça – Urbana e Rural

Inicialmente o sistema de abastecimento de água do município de Palhoça partiu da interligação ao primeiro sistema de abastecimento de água que fora implantado no município de Florianópolis, sistema esse que foi o primeiro implantado na região, em 1910, e atendia o município de Florianópolis, o projeto e obra são dos engenheiros Edward Simmonds e Adriano Saldanha. Com captação no manancial Ana D'Avila em Itacorubi e Córrego da Lagoa a água era transportada sem qualquer tratamento por tubulações de ferro fundido de 12 polegadas até o reservatório com capacidade de 3.000.000 litros, situado no morro do Antão distante 6.050 m da captação. Em 1922 o sistema foi reforçado com captação das águas do Rio Tavares por uma tubulação de oito polegadas.

O sistema de abastecimento do município de Palhoça veio a fazer parte do sistema implantado a partir de 1941, quando o Eng. Fábio Nogueira Lima apresentou um estudo para o aproveitamento do manancial de Pilões (Rio Vargem do Braço) e



do novo sistema de abastecimento de água para Florianópolis englobando, também, o sistema já existente formado pelas represas da Lagoa da Conceição, Rio Tavares e Itacorubi, a Bacia do Rio Cubatão passou a fazer parte integrante do abastecimento público de água da cidade de Florianópolis.

Em 1945 iniciaram-se as obras no Rio Pilões com execução da barragem e de um canal de alvenaria que circundaria toda a encosta íngreme da serra até chegar ao ponto de partida da primeira adutora, inaugurada em 1946. As cidades de São José (em 1951), Palhoça (em 1957), Santo Amaro e Biguaçu (em 1998) também passaram a fazer parte do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Florianópolis.

Em 1984 iniciaram-se os estudos para a ampliação do sistema de abastecimento de água de Florianópolis com a implantação de nova captação de água, agora, no Rio Cubatão, complementando o sistema de captação juntamente com o Rio Vargem do Braço. Foi também implantada uma Estação de Tratamento de Água localizada no Morro dos Quadros, no município de Palhoça.

Em 1991 foi inaugurado o complexo Cubatão – Pilões com a nova Estação de Tratamento de Água, abastecendo parte da grande Florianópolis, compreendendo atualmente os municípios de Santo Amaro da Imperatriz, com 4.039 ligações, Palhoça com 27.870 ligações, São José, com 37.451 ligações, Biguaçu, com 10.141 ligações e Florianópolis, com 38.459 ligações de água.

Esse sistema Cubatão – Pilões atende a região da grande Florianópolis até os dias de hoje, com captação e tratamento de responsabilidade da concessionária CASAN, essa ainda distribui a água para alguns municípios da região da Grande Florianópolis, entretanto, o município de Palhoça desde dezembro de 2009, com a criação da Autarquia de direito Público denominada “Águas de Palhoça” passou a administrar os serviços de saneamento básico com exclusividade no município.



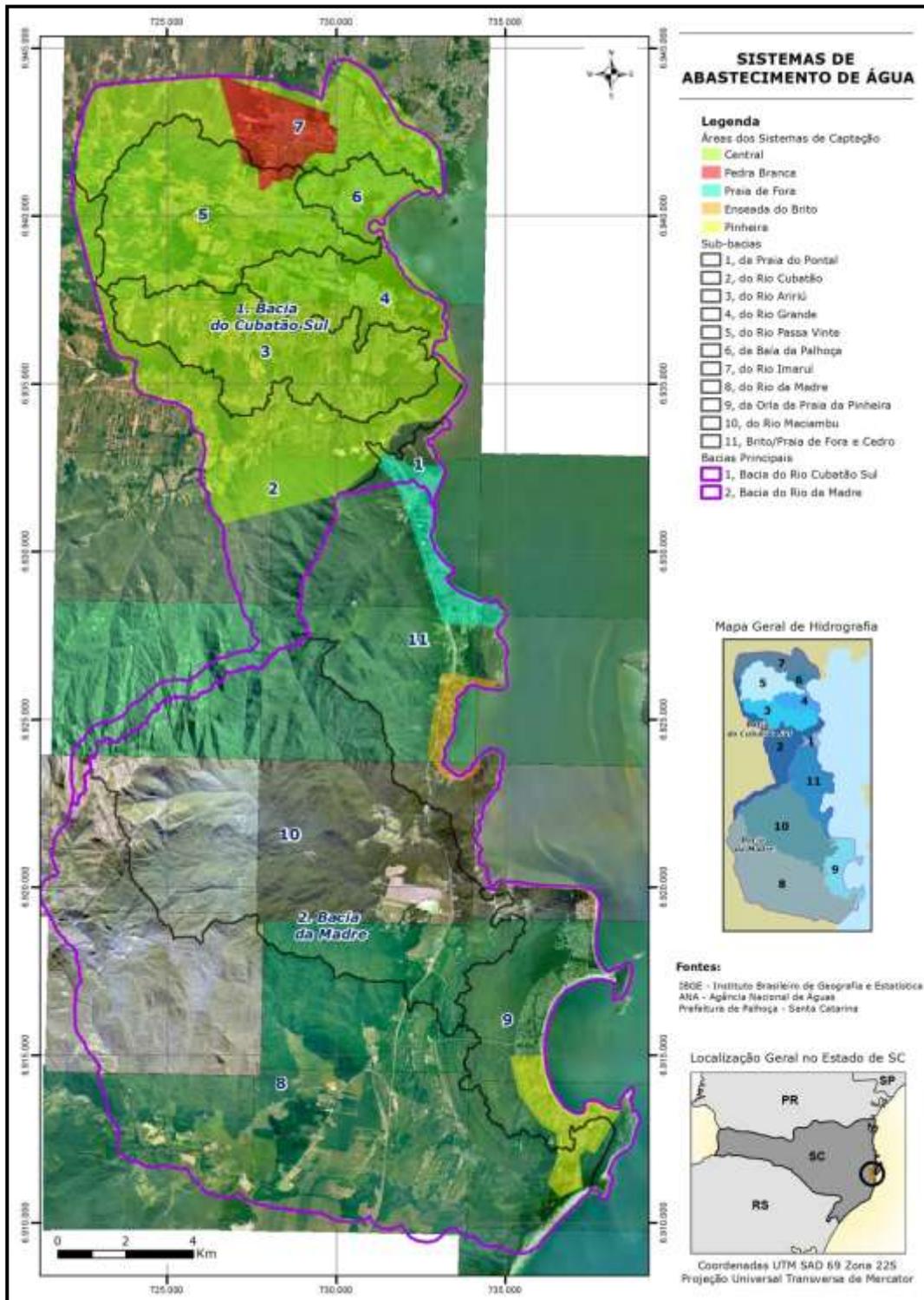
A “Águas de Palhoça”, hoje Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Palhoça (SAMAE), é responsável por todo o serviço de saneamento básico no município, que compreende o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais do abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Hoje o abastecimento de água do município de Palhoça se dá da seguinte forma, o SAMAE compra água tratada da CASAN, que vem do sistema Cubatão – Pilões, e distribui para a região central do município. As regiões ao Sul do município contam com outros tipos de captação para abastecimento. Na região da Pinheira existe uma ETA que trata a água captada de ponteiros para abastecer a região. Já na região da Praia de Fora a captação é feita de maneira superficial do Rio Cambirela e posteriormente recebe tratamento para ser distribuída para as comunidades, esses três sistemas de abastecimento (central, Praia de Fora e Pinheira), estão sob responsabilidade do SAMAE. Entretanto, existe outro sistema de abastecimento de água no município, o sistema que atende a região da Enseada de Brito, esse sistema vem sendo administrado pelos próprios moradores da comunidade, que captam água das cachoeiras da região e distribuem para a comunidade sem nenhum tipo de tratamento, alegando que as águas provenientes dos morros possuem melhor qualidade que a água tratada e distribuída pelo SAMAE. No meio rural, a maioria das propriedades possuem abastecimentos próprio, fazendo uso de fontes e poços rasos.

7.6. Sistemas de Abastecimento de Palhoça

O SAMAE gerencia 3 sistemas de abastecimento, atendendo diferentes regiões do município (Central, Praia de Fora e Pinheira). Ainda existem 2 outros sistemas de abastecimento, sendo o sistema da Enseada de Brito gerido pela própria comunidade local e o Sistema da Pedra Branca, gerenciado pelo SAE Pedra Branca. A Figura 26 apresenta a abrangência dos cinco sistemas de Abastecimento de água citados anteriormente.

Figura 26: Abrangência dos sistemas de distribuição de água



Fonte: Elaborado pelo autor.



7.7. Sistemas Geridos pelo SAMAE

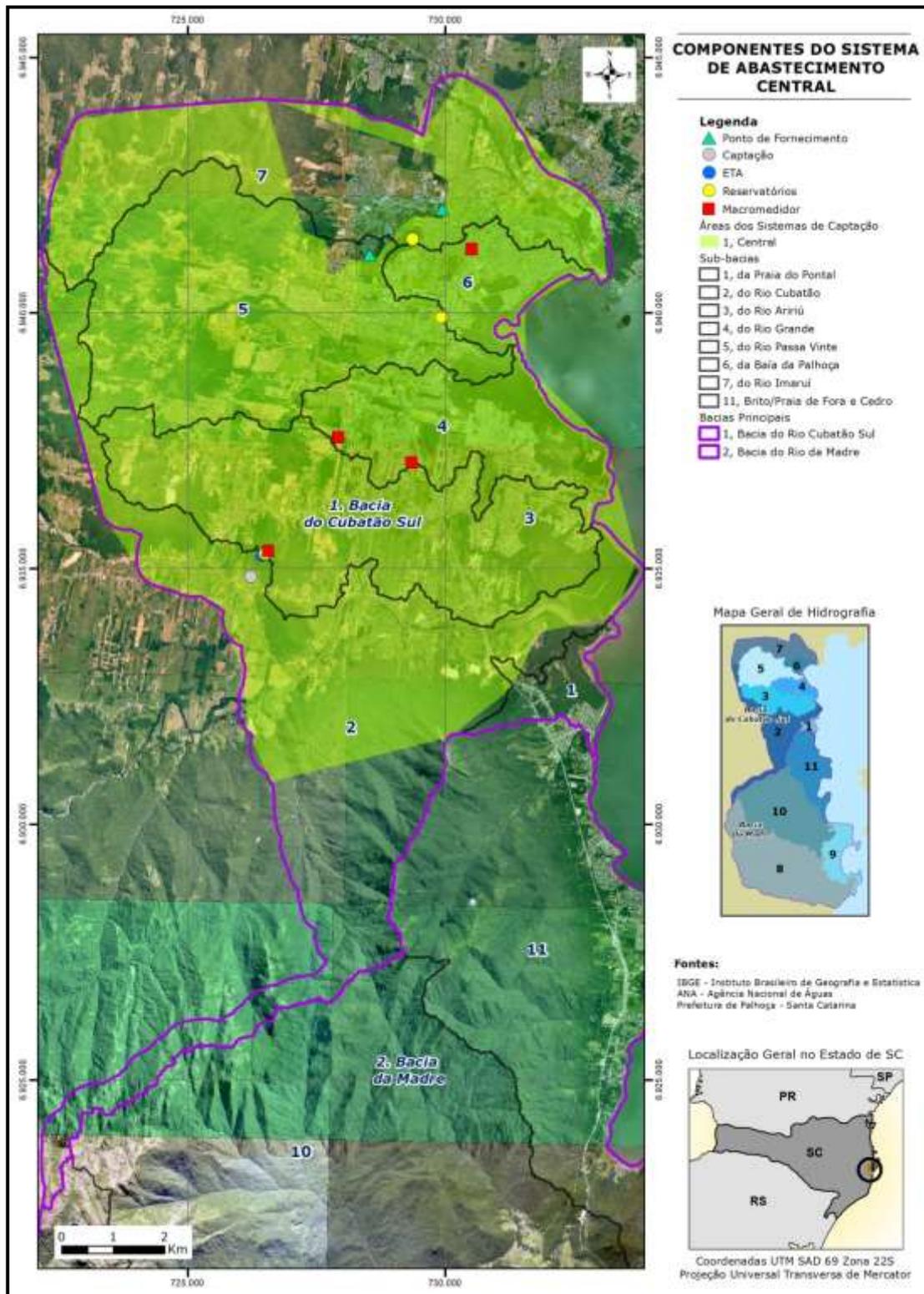
O SAMAE gerencia o abastecimento de água de três sistemas existentes no município, são eles o Sistema de Abastecimento Central, o Sistema de Abastecimento da Praia de Fora e o Sistema de Abastecimento da Pinheira.

7.7.1. Sistema de Abastecimento Central

São atendidas pelo sistema de abastecimento central as sub-bacias do Rio Cubatão (2), do Rio Aririú (3), do Rio Grande (4), do Rio Passa Vinte (5), da Baía da Palhoça (6), do Rio Imaruí (7), como pode ser mais bem observado na Figura 27. A seguir descrição mais detalhada etapa do sistema de abastecimento central.

O Sistema de Abastecimento Central é o sistema que abastece aproximadamente 78% da população do município de Palhoça e abrange, também, a maior área territorial. A Figura 27 apresenta todos os componentes do sistema.

Figura 27: Sistema de Abastecimento Central



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).



Foi estabelecido contrato com a CASAN (Contrato CASAN: GCO – OS n. 069/2016) para o fornecimento de água para o abastecimento do sistema da área central do município. O mesmo estabelece as condições para a prestação do serviço e trata das responsabilidades das partes.

O objeto do contrato é o “fornecimento de água potável em regime de atacado pela contratada, através da Superintendência Regional METROPOLITANA, Sistema de Abastecimento de Água – SAA de Florianópolis para o abastecimento de água do município de Palhoça”. Cabe acrescentar que o contrato possui regulação através da ARIS, conforme Lei Municipal n. 3.228/2009 (Lei de ingresso do município de Palhoça no consórcio público denominado ARIS).

Ainda, de acordo com o contrato supracitado, a demanda mínima contratada é de 900.000 m³/mês, e a máxima é de 1.400.000 m³/mês, com possibilidade de ampliação, de acordo com a disponibilidade da contratada.

O contrato, em sua cláusula terceira, item 3.3.1 trata da qualidade da água fornecida pela contratada, que deverá garantir teor residual de cloro e demais características físico-químicas que permitam a distribuição, de acordo com os padrões definidos na portaria do ministério da saúde de n. 2.941/2011

Entre as obrigações da contratada, cabe ressaltar a instalação de 6 macromedidores, nas adutoras que partem da ETA, para a medição do volume importado pelo Município de Palhoça, de acordo com item 5.1, bem como da disposição descrita no item 5.1.1, que trata dos casos previstos no art. 393 do novo Código Civil e nas situações emergenciais ou imprevisíveis, bem como nas situações disciplinadas pelo art. 40 da Lei Federal n. 11.445/2007, onde a contratada não obriga-se a manter o fornecimento de água tratada para o contratante de forma regular e contínua. O item 5.1.2 explicita os casos como situações emergenciais ou imprevisíveis e fatos fortuitos como as ocorrências de secas ou estiagens

prolongadas, enchente, explosões, acidentes nas instalações, rompimentos de tubulações, fenômenos meteorológicos, greves e falta de energia elétrica.

O fornecimento de água tratada para o município de Palhoça segue tabela tarifária, com o valor inicial de R\$ 0,752 por m³ de água potável fornecida, conforme disposto no Quadro 23.

Quadro 23 Faixas de consumo – Contrato CASAN

N.	Faixa de Consumo	A partir ref. 10/2016	Após ref. 01/2017
		Valor do m ³ (R\$)	Valor do m ³ (R\$)
1	(Consumo Mínimo) 0 a 900.000 m ³ /mês	0,752	0,833
2	Acima de 900.001 até 1.300.000 m ³ /mês	0,752	0,833
3	Acima de 1.300.001	0,820	0,908

Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça (2017).

Ainda, o item 6.2 trata do faturamento mínimo a ser observado, de acordo com o disposto no contrato, que é de 900.000 m³/mês, independentemente do valor consumido. Ressaltando que, desde o início do contrato, não houve mês em que o consumo se deu abaixo do valor mínimo.

7.7.1.1. Sistema de Captação e Adução de Água Bruta

7.7.1.1.1. Sistema de Captação de Água Bruta

A água que atende a região central do município de Palhoça tem captação superficial proveniente de dois rios, o Rio Vargem do Braço (Pilões) em Santo Amaro da Imperatriz (Figura 28) que possui sua nascente no mesmo município e conta com uma área de drenagem de 220,51 km² e o Rio Cubatão captado em Palhoça (Figura 29) que surge da junção de dois rios, o Rio do Cedro e o Rio Bugres, no município de

São Bonifácio e conta com uma área de drenagem de 790,32 km² sendo que, dentro desse montante, está incluída a área de drenagem do Rio Vargem do Braço.

Figura 28: Captação do Rio Vargem do Braço (Pilões)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 29: Captação do Rio Cubatão



Fonte: Elaborado pelo autor.

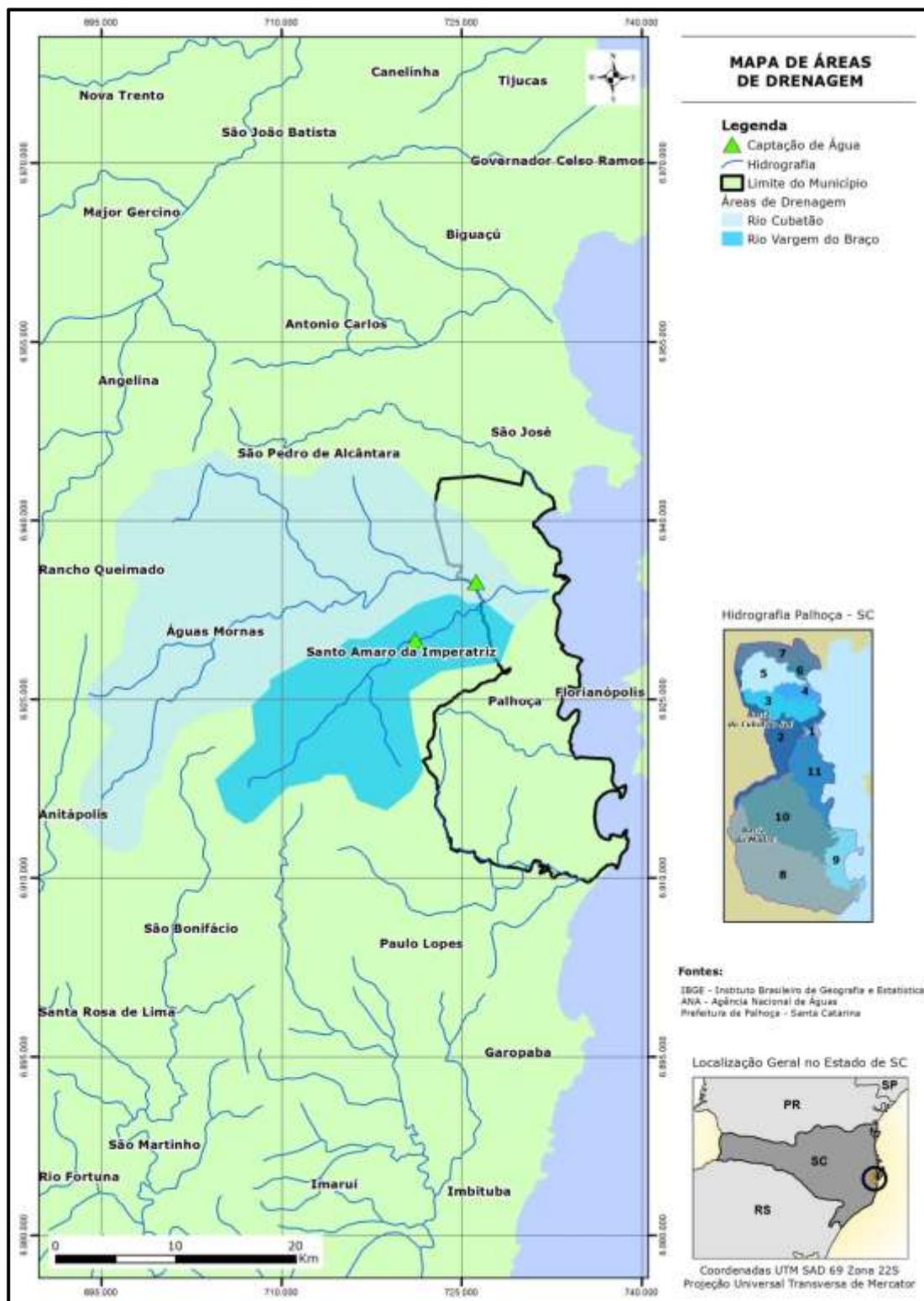


7.7.1.1.2. Sistema de Adução de Água Bruta

A adução de água Bruta do Rio Vargem do Braço é realizada por gravidade tendo em vista que o ponto de captação fica a aproximadamente 130 m de altitude acima do nível da Estação de Tratamento de Água (ETA) José Pedro Horstmann, localizada no Morro dos Quadros. A água é levada através de tubos de ferro fundido até a ETA por uma extensão de aproximadamente 1.440 m.

A adução de água bruta do Rio Cubatão é realizada por recalque mecânico através de três conjuntos de moto bombas. A tubulação possui uma extensão de aproximadamente 450 m com diâmetro de 900 mm e o ponto de captação fica aproximadamente 118 m abaixo da ETA. A vazão de recalque fica em torno de 450 l/s. A Área da Bacia de Captação pode ser visualizada na Figura 30.

Figura 30: Bacia de Captação dos Rios Vargem do Braço e Cubatão



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.1.2. Sistema de Tratamento

Após ser coletada a água é encaminhada para a ETA José Pedro Horstmann, que fica no município de Palhoça na localidade do Morro dos Quadros no Bairro Alto do Aririú (Figura 31), onde é tratada e posteriormente distribuída. A ETA José Pedro Horstmann faz parte do Sistema Integrado de Abastecimento da Grande Florianópolis que abastece, além do município de Palhoça, também outros municípios da Grande Florianópolis, inclusive parte da capital.

Figura 31: ETA CASAN



Fonte: Elaborado pelo autor.

O tratamento desse sistema é de responsabilidade da CASAN, que repassa a água, já tratada, para o SAMAÉ, responsável pela distribuição da água e manutenção de redes que atendem o município. Salientando-se que o lodo produzido no processo de tratamento da água que abastece a parte central da cidade de Palhoça também é de responsabilidade da CASAN.



O tratamento consiste em coagulação com sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), filtração direta com filtros de fluxo ascendente, correção de pH com adição de óxido de cálcio (CaO), desinfecção com aplicação de cloro gasoso (ClO) além de fluoretação com fluorssilicato de sódio (NaSiF_6).

A estação de tratamento é cercada, com o crescimento da vegetação bem controlado.

7.7.1.2.1. Etapas do Tratamento de Água na ETA Morro dos Quadros

Segundo o Plano Diretor de Águas e Esgoto do município de Palhoça, a ETA Morro dos Quadros conta com as seguintes etapas no tratamento da água captada:

Chegada da Água Bruta: A água bruta a ser tratada na ETA Morro dos Quadros é recepcionada em uma estrutura de concreto em dois pontos de chegada, passando em seguida por um canal de concreto e seguindo para o tratamento em tubulações de ferro fundido. Após passar pela unidade de recepção a água bruta segue para a etapa de Floculação/Coagulação, na qual recebe a adição de um agente coagulante.

Floculação/Coagulação: É o processo que ocorre logo após ou simultaneamente a coagulação, cuja finalidade fundamental é a formação de aglomerados gelatinosos chamados flocos, resultantes da reação entre o produto químico coagulante e as impurezas da água. O produto utilizado na ETA Morro dos Quadros como agente floculante é o sulfato de alumínio, sendo esse dosado através de processo mecanizado.

Filtração Lenta: Na unidade de filtração a água floculada passa por uma camada filtrante formada por areia em granulometrias distintas em fluxo ascendente. A partir daí a água passa pelo tanque de contato seguindo para distribuição.



Correção de pH: A correção do pH ocorre por meio da aplicação de produtos químicos visando corrigir acidez ou alcalinidade excessivas da água. Na ETA Morro dos Quadros a correção do pH é realizada através da adição de cal. Esta providência visa, além dos aspectos de potabilidade da água, proteger estruturas de armazenamento e distribuição da água.

Desinfecção: É a destruição ou inativação de organismos patogênicos, capazes de produzir doenças ou de outros organismos indesejáveis. O processo de desinfecção da água tratada para abastecimento público visa atender as recomendações da Portaria n. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, a qual prescreve os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. Na ETA Morro dos Quadros a desinfecção da água tratada é realizada com a adição de cloro. Neste processo é utilizado o cloro gás.

Após receber a dosagem de cloro necessária para a completa desinfecção, toda água passa por um tanque de contato, o qual tem a função de retenção da água por um período pré-determinado visando promover o tempo de ação do cloro na água antes da distribuição. Na ETA Morro dos Quadros o tanque de contato é um reservatório apoiado em concreto localizado na parte externa das instalações físicas da ETA.

Fluoretação: O flúor está na lista dos elementos essenciais no tratamento da água para efeitos fisiológicos benéficos. A fluoretação é um processo preventivo contra a perda de minerais do esmalte dos dentes, deixando-os mais resistentes à ação de agentes nocivos. A fluoretação das águas no Brasil está prevista em Lei, porém somente pouco mais da metade da população dispõe deste direito. As águas tratadas na ETA Morro dos Quadros recebem também adição de flúor antes da distribuição. É necessário lembrar que o excesso de flúor pode ser prejudicial para o consumo humano, pois dentes com doses muito grandes de minerais podem ficar



manchados ou até quebradiços. Por isso é de fundamental importância o controle desse elemento nas águas tratadas para o consumo humano.

Controle da Vazão de Água Tratada: Na ETA Morro dos Quadros a vazão de água tratada é registrada através de sensores dispostos nas linhas adutoras de água tratada, sendo controlada através de painéis dispostos em armário metálico.

Laboratório: Para o controle dos parâmetros exigidos pela legislação no que tange a potabilidade da água, a ETA Morro dos Quadros conta com um laboratório próprio. Neste laboratório são realizadas todas as análises físico-químicas e biológicas necessárias para o controle da qualidade das águas, por técnicos qualificados para a função (PDAE de Palhoça, 2010).

7.7.1.2.2. Qualidade da Água Bruta X Qualidade da Água Tratada

A água bruta proveniente do Rio Vargem do Braço possui qualidade superior à água captada no Rio Cubatão, pois esta vem direto do morro, e o Rio Cubatão passa por centros urbanos e é receptor de vários outros corpos hídricos. Possui turbidez muito elevada principalmente em períodos de chuvas.

A água, após ser tratada, normalmente atende os padrões de potabilidade exigidos pela Resolução n. 2.914/2011 ao sair da ETA, porém, como pode ser observado no relatório¹ do Anexo 01, emitido pela própria CASAN, em todos os meses ali tratados, algumas amostras apresentaram-se fora do exigido, principalmente no que se refere à cor aparente e turbidez.

Tal conclusão pode-se confirmar verificando as análises realizadas pela vigilância sanitária que coletou amostras diretamente da rede de abastecimento. As análises da vigilância sanitária podem ser visualizadas no Anexo 02.

¹ Utilizou-se relatório referente ao município de São José, tendo em vista que a água que abastece São José é proveniente do mesmo sistema que abastece a região central de Palhoça.



Além disso, a CONASA realiza análises mensais para confirmação da qualidade da água, e as análises referentes ao mês de junho de 2015 apresentaram, também, valores que ultrapassam os limites máximos permitidos pela Portaria n. 2.914/2011. Os resultados são apresentados no Quadro 24.

Quadro 24: Controle Analítico Sistema Abastecimento Central

PARÂMETROS	UNIDADE	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	VMP*
Turbidez	uT	0,87	3,61	16,70	5,00
Cor	uC	5,69	31,63	129,80	15,00
pH	-	6,92	7,39	7,98	6,0 à 9,5
Cloro	mg/l	0,82	2,65	3,20	0,2 à 5,0
Flúor	mg/l	0,52	0,94	1,48	0,7 à 1,20

* Valor Máximo Permitido pela Portaria n. 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Fonte: Relatório mensal CONASA (2015).

7.7.1.3. Adutora de Água Tratada

A adução de água tratada é realizada através de tubulação de DN 450 mm que parte da ETA localizada no Morro dos Quadros. Essa adutora é exclusiva para uso do Sistema Central do SAMAE.

Além disso, mais três adutoras, que também partem da ETA e compõem o Sistema Integrado de Abastecimento da Grande Florianópolis, cruzam o município de Palhoça. Em 3 pontos das adutoras, há interligação com o Sistema de Abastecimento Central.

7.7.1.4. Reservação de Água Tratada

No município de Palhoça a reservação é feita, para a água proveniente desse sistema, em dois reservatórios. Um localiza-se no Bairro Passa Vinte com capacidade de 2500 m³ (Figuras 32 e 33) e outro no centro, dentro da sede do SAMAE com capacidade de 200 m³ (Figuras 34 e 35).

Além disso, o sistema integrado de abastecimento de água que fornece a água que é distribuída pelo SAMAE conta com um reservatório localizado na ETA Morro dos Quadros, esse reservatório (Figura 36), utilizado como “pulmão”, tem a capacidade de reservação de 7.500 m³, em que deste volume 20% é destinado para atender o Sistema de Abastecimento Central de Palhoça, ou seja, 1.500 m³ (PDAE,2010). A Figura 37 apresenta a localização do reservatório “Pulmão”.

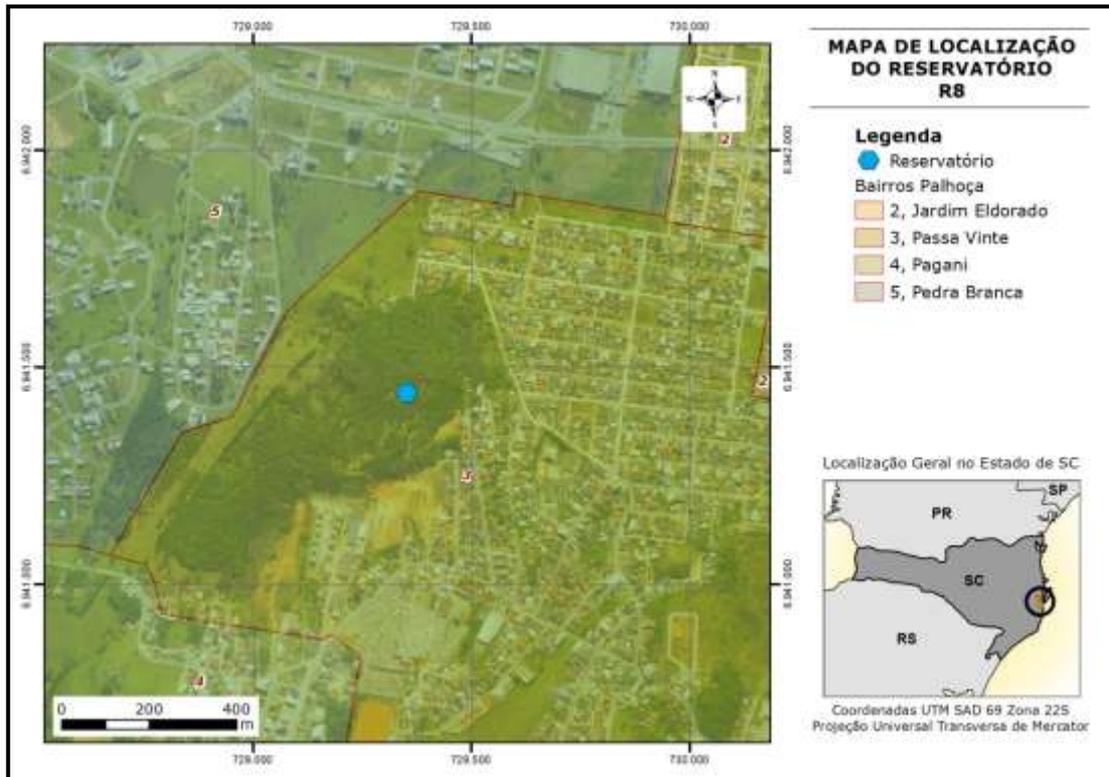
Apesar de constar a definição de estimativa de volume de reservação do reservatório pulmão junto à ETA, esse não será utilizado nos cálculos, uma vez que não há controle e operação efetuados pelo SAMAE.

Figura 32: Reservatório Bairro Passa Vinte



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 33: Localização do Reservatório do Bairro Passa Vinte



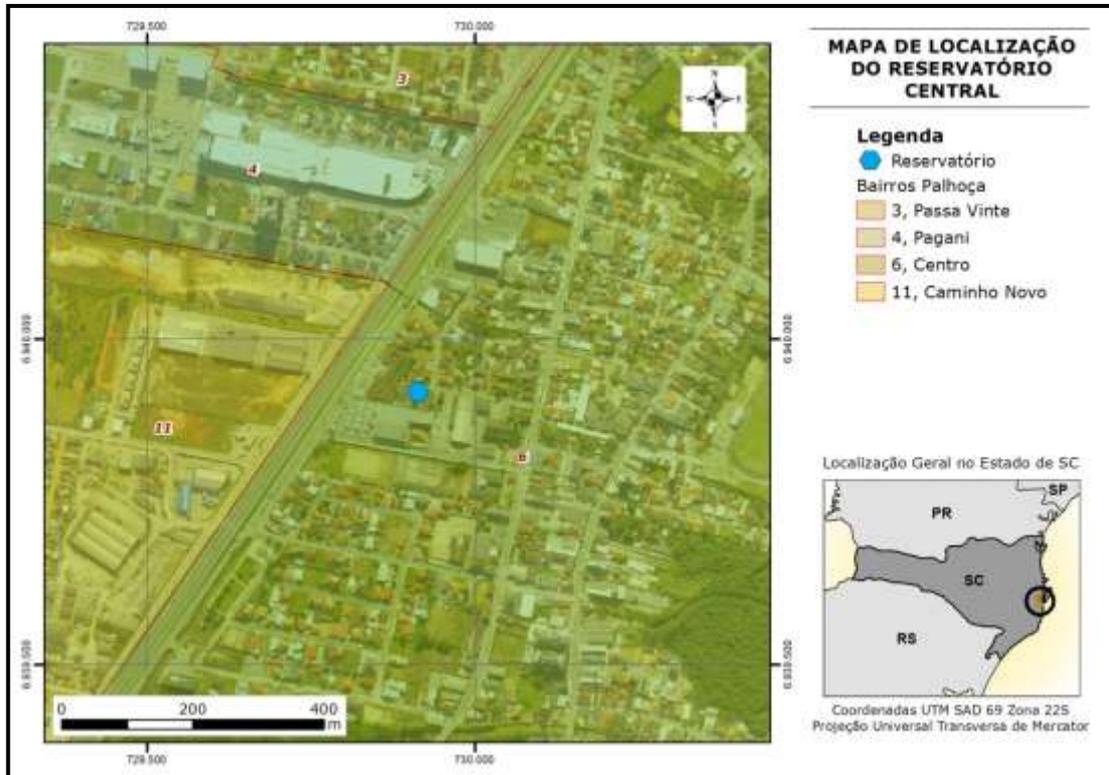
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 34: Reservatório Centro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 35: Localização do Reservatório do Centro



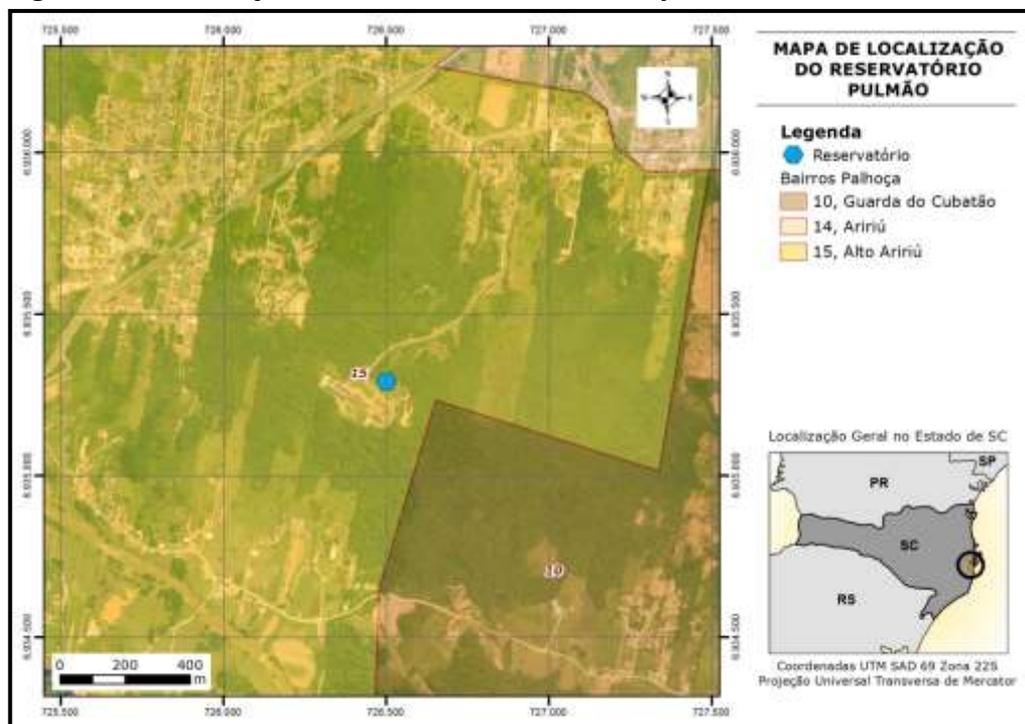
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 36: Reservatório Pulmão



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 37: Localização do Reservatório “Pulmão” junto à ETA



Fonte: Elaborado pelo autor.

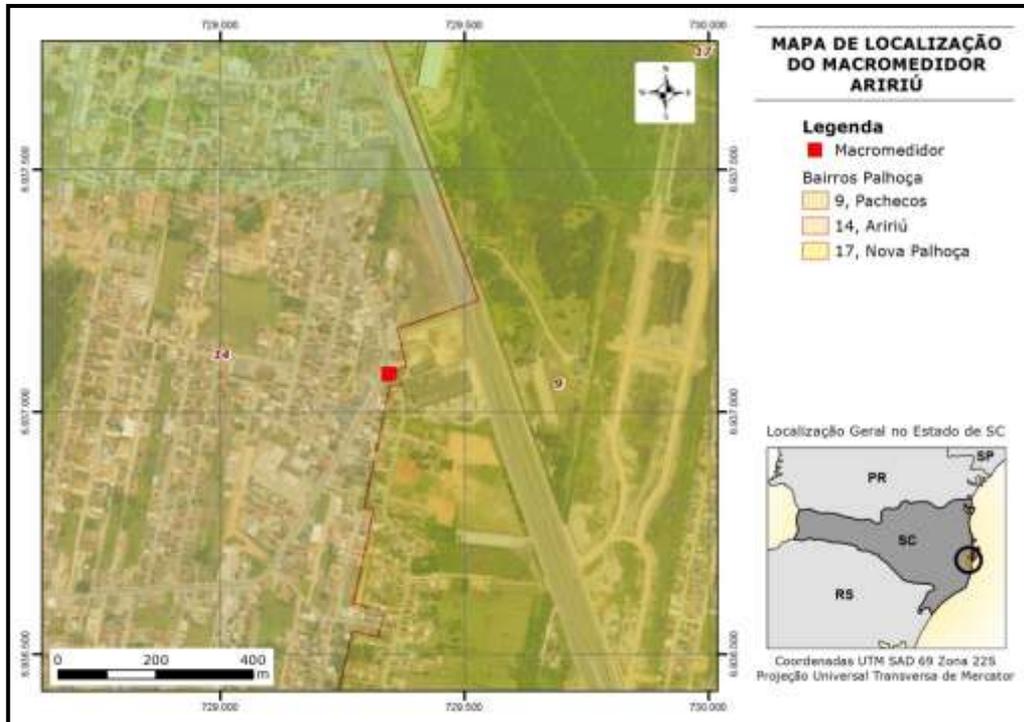
7.7.1.5. Macromedição

A macromedição do sistema central é realizada em 3 pontos, dentro do sistema gerido pelo SAMAE, além de um macromedidor na saída da ETA da CASAN.

7.7.1.5.1. Macromedidor Pachecos

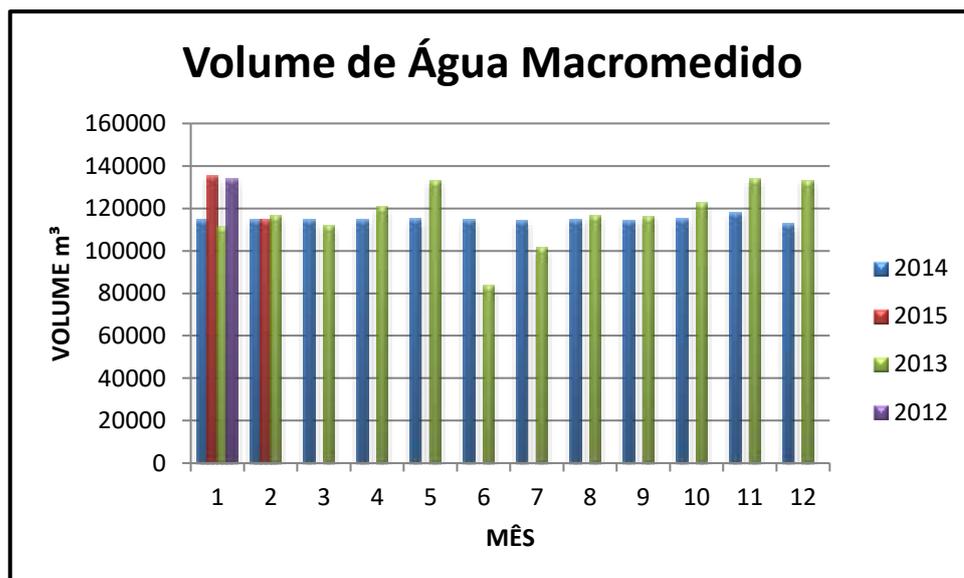
Um macromedidor está situado no Bairro Aririú (Figura 38) atendendo as localidades de Aririú e Pachecos, foram analisados os dados referentes à macromedição de 27 meses (dez. 2012 até fev. 2015) e a média mensal obtida foi de 116.944 m³. A Figura 39 apresenta um comparativo dos valores macromedidos para cada mês do período citado.

Figura 38: Macromedidor do Bairro Aririú



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 39: Volume macromedidor do Bairro Aririú

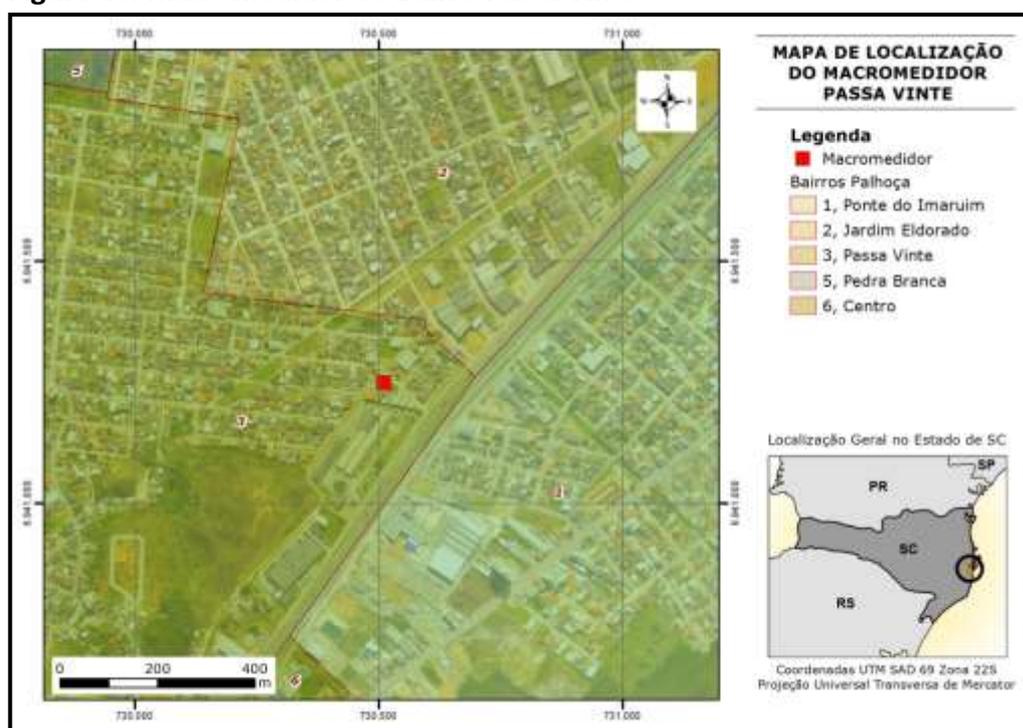


Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

7.7.1.5.2. Macromedidor Passa Vinte

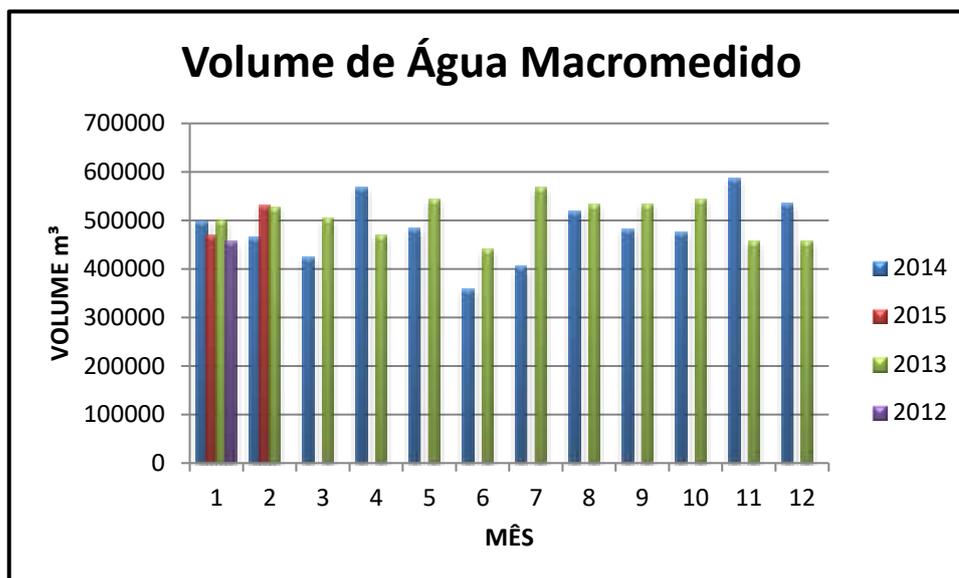
O macromedidor localizado no bairro Passa Vinte (Figura 40), que também marca o volume de água repassado à rede do SMAE, atende a região central. A Figura 41 apresenta um comparativo dos valores macromedidos para cada mês entre os meses de dezembro de 2012 e fevereiro de 2015, onde a média mensal foi de 493.169,56 m³.

Figura 40: Macromedidor do Bairro Passa Vinte



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 41: Volume Macromedido do Bairro Passa Vinte

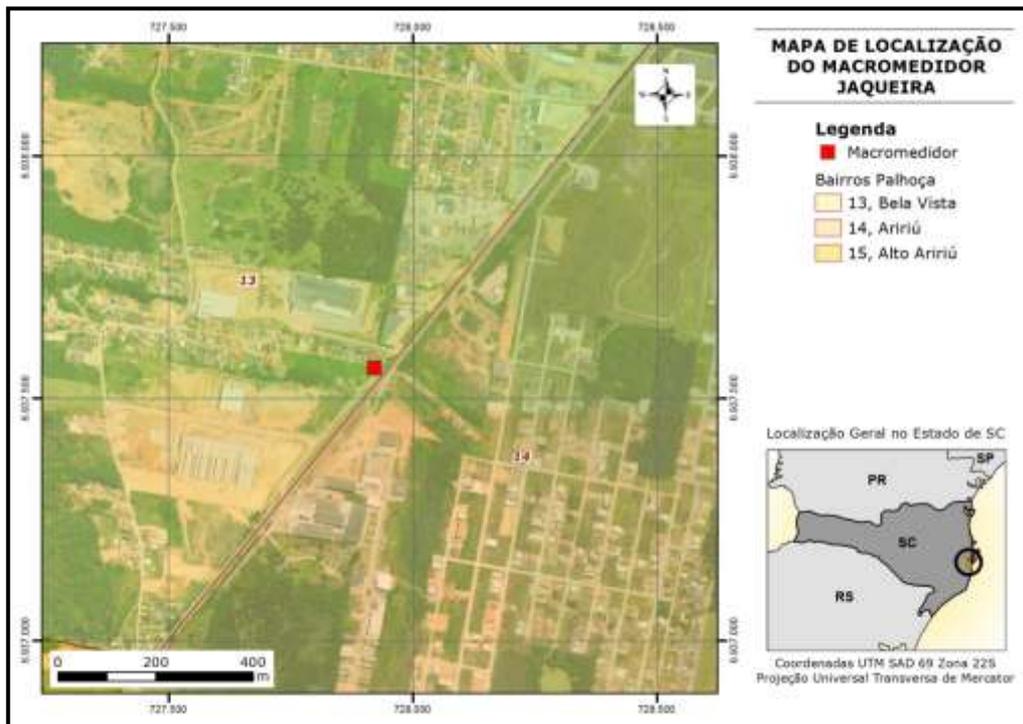


Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

7.7.1.5.3. Macromedidor Jaqueira

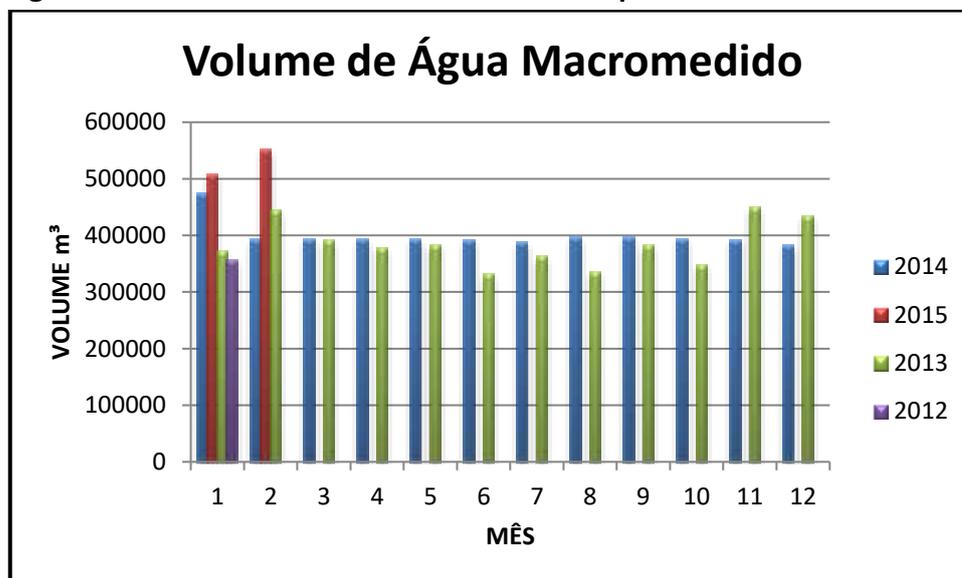
Além destes, ainda há um macromedidor instalado no bairro Jaqueira (Figura 42), também atendendo a região central, cujo volume médio é de 9.097,81 m³/mês, e a medição mensal entre os meses de dezembro de 2012 e fevereiro de 2015 pode ser visualizada na Figura 43.

Figura 42: Macromedidor do Bairro Jaqueira



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 43: Volume Macromedido do Bairro Jaqueira

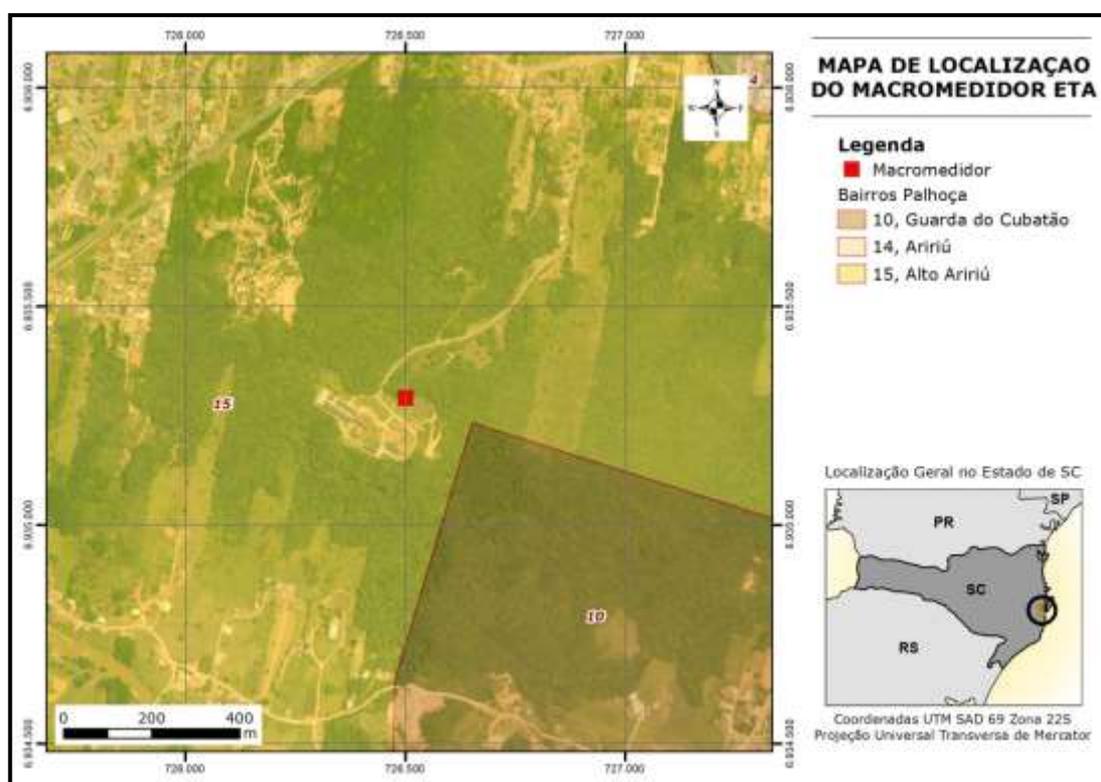


Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

7.7.1.5.4. Macromedidor ETA Morro dos Quadros

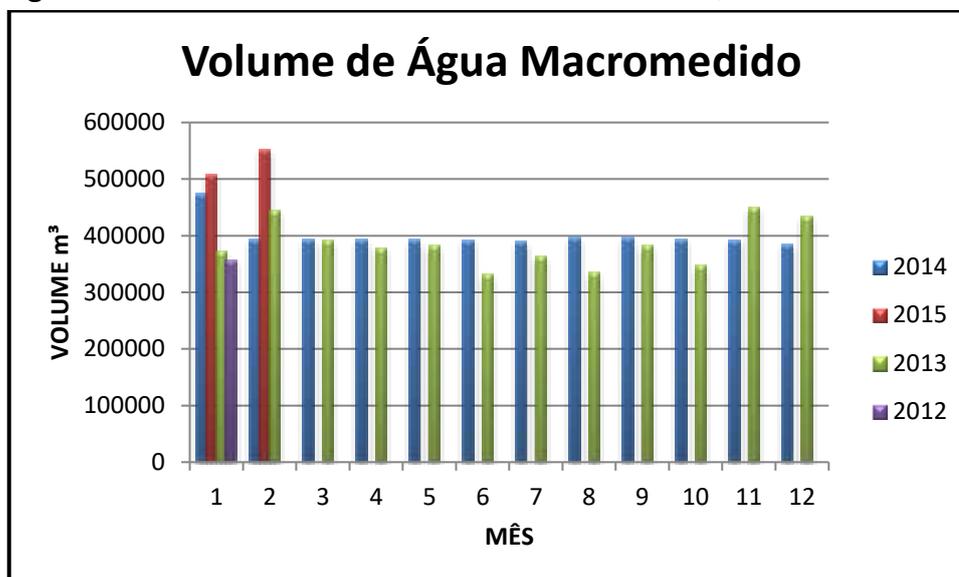
Na adutora que parte da ETA no Morro dos Quadros, que é exclusiva de uso do SAMAÉ, há outro macromedidor (Figura 44) no qual o volume médio medido é de 400.297 m³/mês. A Figura 45 apresenta medição realizada entre os meses de dezembro de 2012 e fevereiro de 2015.

Figura 44: Macromedidor do ETA Morro dos Quadros



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 45: Volume Macromedido do ETA Morro dos Quadros

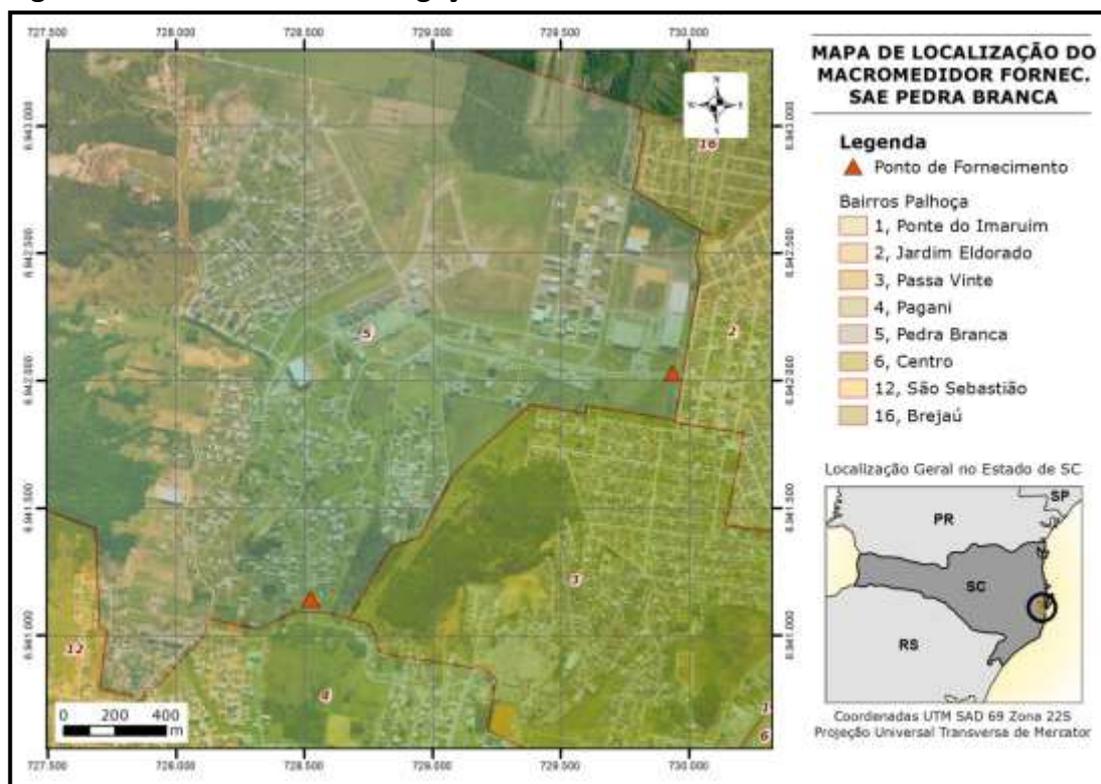


Fonte: Adaptado de SAMAe (2015).

7.7.1.5.5. Macromedidores SAE Pedra Branca

Além dos pontos nos quais há importação de água do Sistema da CASAN para o sistema do SAMAe Palhoça, há, ainda dois macromedidores nos dois pontos onde há ligação da rede do Sistema de Abastecimento Central com a rede do Sistema de Abastecimento da Pedra Branca (Figura 46). Tais pontos fornecem água do sistema do SAMAe para o sistema do SAE Pedra Branca.

Figura 46: Macromedidor de Ligação com SAE Pedra Branca



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.1.6. Distribuição de Água Tratada

A Distribuição de água do Sistema Central possui 38.296 ligações ativas e inativas. A rede de distribuição, como nos outros sistemas do município de Palhoça, é de responsabilidade do SAMAE. A rede conta com tubulações de diâmetros que variam de 32 mm até 300 mm, em materiais de PVC, PVC DEFOFO e Ferro Fundido. O sistema de distribuição possui aproximadamente 500.000 m de rede.

A composição das redes de distribuição que se tem computado é apresentada nos Quadros 25 a 37, a seguir.

Quadro 25: Rede de Distribuição Bairro Rio Grande

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Bairro Rio Grande	Ø 50 mm	9.567,59 m
	TOTAL	9.567,59 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 26: Rede de Distribuição Barra do Aririú

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Barra do Aririú	Ø 50 mm	13.648,87 m
	TOTAL	13.648,87 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 27: Rede de Distribuição Aririú da Formiga

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Aririú da Formiga	Ø 50 mm	2.432,56 m
	Ø 75 mm	709,85 m
	Ø 100 mm	123,89 m
	TOTAL	3.266,3 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 28: Rede de Distribuição Nova Palhoça

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Nova Palhoça	Ø 50 mm	21.157,68 m
	Ø 65 mm	1.338,64 m
	Ø 75 mm	174,81 m
	Ø 100 mm	311,46 m
	Ø 150 mm	3.554,88 m
	Ø 200 mm	473,20 m
	Ø 250 mm	892,81 m
	TOTAL	28.063,18 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 29: Rede de Distribuição Ponte do Imaruim

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Ponte do Imaruim	Ø 50 mm	32.301,33 m
	Ø 65 mm	915,25 m
	Ø 75 mm	3.940,53 m
	Ø 100 mm	3.167,86 m
	Ø 150 mm	816,91 m
	Ø 200 mm	692,98 m
	Ø 250 mm	864,13 m
	Ø 450 mm	1.461,92 m
	TOTAL	44.160,91 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 30: Rede de Distribuição Bairro Centro

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Palhoça Centro	Ø 50 mm	15.643,49 m
	Ø 75 mm	1.719,14 m
	Ø 100 mm	3.166,13 m
	Ø 200 mm	521,08 m
	Ø 250 mm	1.771,31 m
	Ø 300 mm	1.885,49 m
	TOTAL	24.706,64 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 31: Rede de Distribuição Alto Aririú

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Alto Aririú	Ø 50 mm	11.291,65 m
	Ø 75 mm	719,55 m
	Ø 100 mm	266,22 m
	Ø 200 mm	2.279,01 m
	Ø 250 mm	834,96 m
	TOTAL	15.351,39 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 32: Rede de Distribuição Aririú

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Aririú	Ø 50 mm	32.216,12 m
	Ø 65 mm	810,15 m
	Ø 75 mm	2.279,54 m
	Ø 100 mm	12.669,60 m
	Ø 150 mm	2.863,53 m
	Ø 200 mm	1.451,49 m
	Ø 600 mm	1.789,98 m
	TOTAL	54.080,41 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 33: Rede de Distribuição Bela Vista

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Bela Vista	Ø 50 mm	15.033,97 m
	Ø 65 mm	1.529,34 m
	Ø 75 mm	1.143,48 m
	Ø 100 mm	75,58 m
	Ø 150 mm	3.902,71 m
	TOTAL	21.684,73 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 34: Rede de Distribuição Madri

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Madri	Ø 50 mm	13.524,50 m
	Ø 100 mm	1.072,97 m
	Ø 250 mm	537,25 m
	TOTAL	15.134,72 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 35: Rede de Distribuição Jardim Eldorado

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Jardim Eldorado	Ø 50 mm	23.607,63 m
	Ø 65 mm	1.214,59 m
	Ø 75 mm	2.590,57 m
	Ø 100 mm	3.909,40 m
	Ø 150 mm	1.088,23 m
	Ø 200 mm	3.337,41 m
	Ø 250 mm	808,57 m
	Ø 300 mm	134,63 m
	Ø 400 mm	534,11 m
	TOTAL	37.225,14 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 36: Rede de Distribuição Passa Vinte

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
Passa Vinte	Ø 50 mm	24.998,72 m
	Ø 65 mm	4.445,53 m
	Ø 75 mm	6.202,32 m
	Ø 100 mm	4.350,07 m
	Ø 150 mm	2.535,31 m
	Ø 200 mm	3.281,07 m
	Ø 250 mm	2.485,04 m
	TOTAL	48.297,71 m

Fonte: SAMAE (2015).

Quadro 37: Rede de Distribuição São Sebastião

REGIÃO	Diâmetro	Extensão
São Sebastião	Ø 50 mm	14.261,87 m
	Ø 75 mm	528,14 m
	Ø 100 mm	1.508,07 m
	Ø 150 mm	811,89 m
	Ø 200 mm	637,90 m
	TOTAL	17.747,87 m

Fonte: SAMAE (2015).

OBS.: Os dados acima apresentados foram coletados de tabelas disponibilizadas pelo SAMAE, nessas tabelas encontram-se também os nomes das ruas atendidas pela rede de água, registros e trechos de cada dimensão das tubulações.

7.7.1.7. Estações Elevatórias e Boosters

O Sistema de Abastecimento Central conta com 3 estações elevatórias (boosters), uma localizada na Rua Alaor Silveira, uma no Morro do Cipó e outra na Rua Mariano Silveira. Além dessas 3 unidades, há outros 2 boosters no loteamento Jardins para garantir o abastecimento do empreendimento. O Quadro 38 apresenta as características das estações elevatórias.

As Figuras 47 e 48, a seguir, apresentam a localização das estações elevatórias (boosters) que compõem o sistema de abastecimento de água.

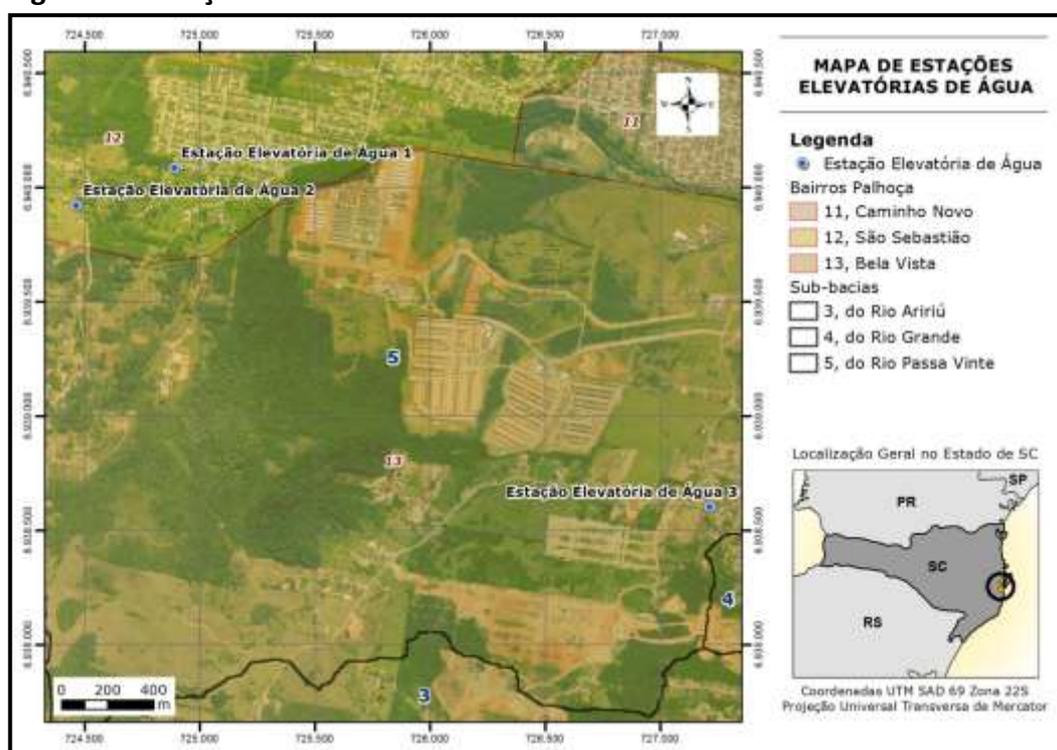
Quadro 38: Características das Estações Elevatórias

Características	Estações Elevatórias de Água		
	Elevatória 1	Elevatória 2	Elevatória 3
Localização	Rua Alaor Silveira	Morro do Cipó	Rua Mariano Silva
Acionamento	Inversor WEG	Inversor ABB	Inversor ABB
Entrada	Trifásica 380 v	Monofásica 220 v	Monofásica 220 v
Saída	Trifásica 380 v	Trifásica 220 v	Trifásica 220 v
Motobomba	Schneider Modelo ME AL 2375	Schneider Modelo ME BR 1420	Schneider Modelo ME BR 1420
Potência	7,5 cv	2,0 cv	2,0 cv
Voltagem	380 v	380 v	380 v
Rotação	3500 rpm	3500 rpm	3500 rpm
Altura Manométrica	110 mca	70 mca	70 mca

Características	Estações Elevatórias de Água		
	Elevatória 1	Elevatória 2	Elevatória 3
Vazão	11,8 m ³ /h	7,3 m ³ /h	7,3 m ³ /h
Diâmetro de Sucção	1 ½"	1"	1"
Diâmetro de Recalque	1"	1"	1"
Corrente Nominal	11,6 A	3,21 A	3,21 A

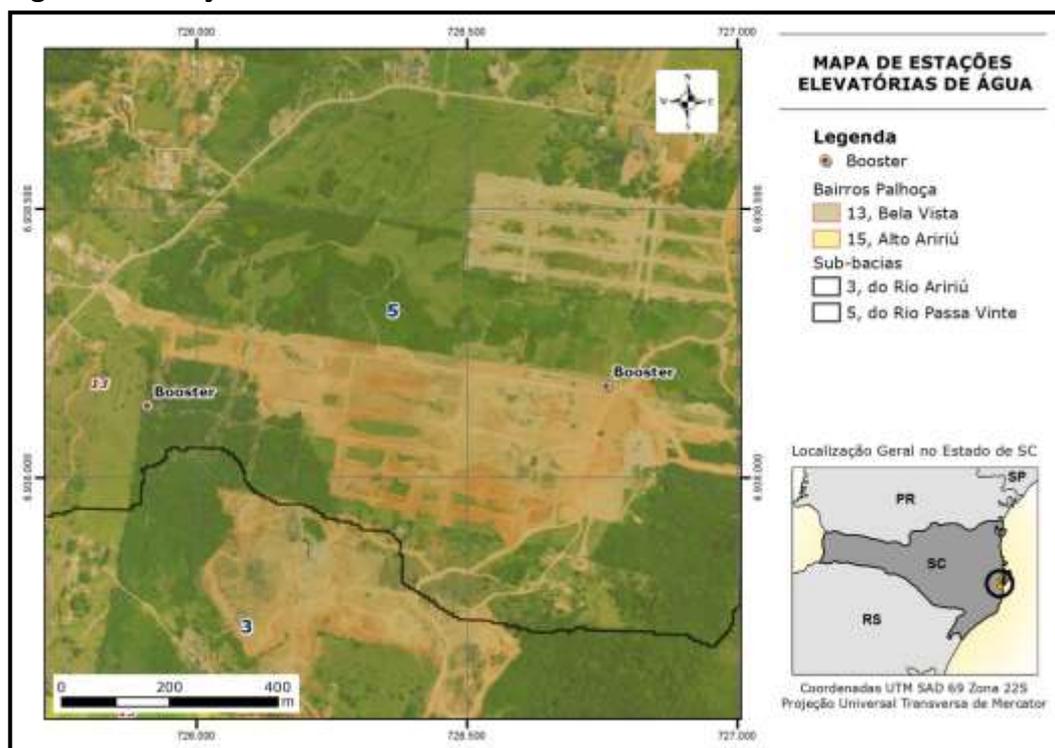
Fonte: SAMAE (2015).

Figura 47: Estações Elevatórias



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

Figura 48: Estações Elevatórias Jardins



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

7.7.1.8. Capacidade Instalada

A capacidade instalada para cada unidade do sistema que compõe a ETA Morro dos Quadros está descrita a seguir.

Captação: No Rio Vargem do braço existe uma vazão limite de captação de 1.945 l/s, entretanto, a vazão média captada é de 1.550 l/s. Já no Rio Cubatão a vazão limite chega a 517 l/s e a vazão média captada é de 450 l/s. Sendo assim, temos uma vazão total de captação 2.000 l/s.

Adução: O volume de adução do Rio Cubatão é 450 l/s e do Rio Vargem do Braço 1.550 l/s, somando um total de 2.000 l/s de água encaminhada ao sistema de tratamento da ETA Morro dos Quadros.

Tratamento: A capacidade de tratamento da ETA é de 2.000 l/s, com previsão de ampliação para 3.000 l/s.



Reservação: A capacidade total de reservação do Sistema Central é de 4.200 m³, sendo 1.500 m³ na ETA Morro dos Quadros, 2.500 m³ no Bairro Passa Vinte e 200 m³ na sede do SAMAE (Centro).

7.7.1.9. Consumo e Demanda do Sistema

A quantidade média de água consumida por cada habitante representa o consumo *per capita*, geralmente expressa em litros por habitante por dia. Esse valor pode ser determinado a partir do conhecimento do volume de água consumido pelo sistema e a população beneficiada menos a perda do sistema. Assim, tem-se:

$$\text{Consumo per capita} = \frac{\text{Volume produzido}}{\text{População beneficiada}} - \text{perdas}$$

Para esta determinação utilizou-se a média dos volumes macromedidos do sistema, bem como o volume utilizado pelo sistema central (volume micromedido), determinando, assim, o índice médio de perdas na distribuição (ano de 2016 utilizado como referência), como pode ser observado no Quadro 39.

Cabe esclarecer que nesta determinação foram considerados como perdas na distribuição os casos em que não há a possibilidade de estimativa, tais como: ligações clandestinas (popularmente conhecidas como “gatos”), hidrômetros defeituosos, entre outros.



Quadro 39: Produção e consumo de água do Sistema de abastecimento Central

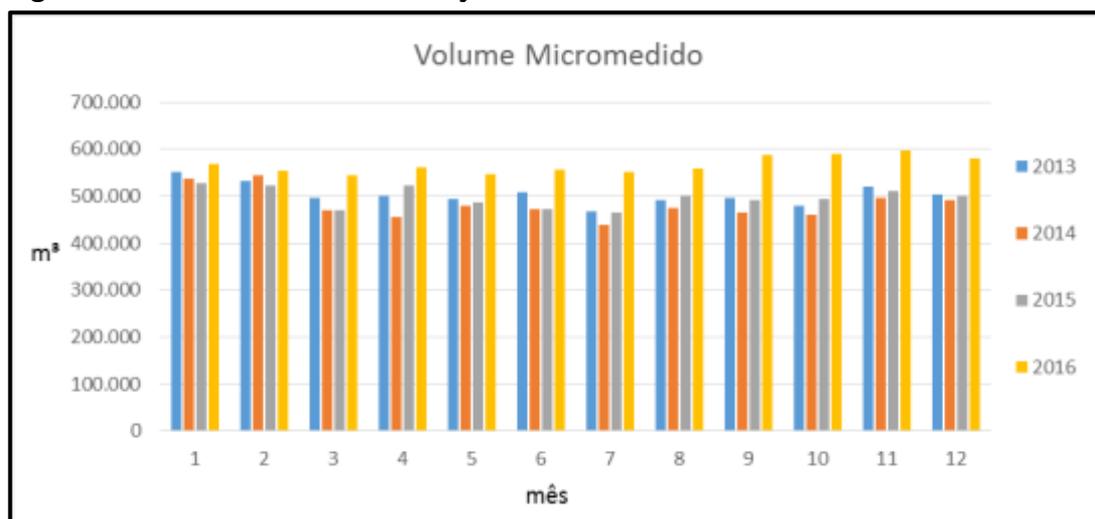
Volume médio produzido	1.157.101,50	m ³ /mês
Volume médio produzido	446,41	l/s
Volume médio consumido	560.407,50	m ³ /mês
Índice médio de perdas	51,57	%
População Atendida	118.000	hab.
Média do consumo <i>per capita</i> (consumido)	158,31	l/hab./dia
Média do consumo <i>per capita</i> (produzido)	326,86	l/hab./dia
Per Capita teórico	160,00	l/hab./dia
Índice de perdas teórico	52	%
Demanda teórica	333,00	l/s
Necessidade de reservação	11.479	m ³

Fonte: SAMAE (2017).

Ainda, para efeito de comparação, o Diagnóstico Anual de Água e Esgotos elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento do ano de 2015 aponta o índice de perdas na distribuição em Santa Catarina de 36%, considerando todos os prestadores de serviço.

A Figura 49 apresenta o volume micromedido de cada mês considerando os meses de janeiro de 2013 até dezembro de 2016. É importante ressaltar o efeito da sazonalidade no consumo de água, uma vez que é possível observar nos meses de novembro a fevereiro um aumento do consumo.

Figura 49: Volumes da Micromedição



Fonte: Adaptado de SAMAE (2017).

7.7.1.10. Capacidade de Reservação X Necessidade de Reservação

Considerando a população atual do sistema central e o consumo médio *per capita* da produção do sistema (demanda teórica), foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling: “Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos”.

Sendo assim, o Cálculo da capacidade atual necessária para o reservatório:

$$\frac{\text{população atual} * \text{consumo médio} * k1}{3}$$

Onde:

População atual considerada 118.000 hab.;

Consumo médio considerado de 333,00 L/hab./dia;

K1=1,20.



Dessa forma, a quantidade mínima de água a ser reservada é de aproximadamente 11.500 m³, sabe-se que o volume atual dos reservatórios que atendem o sistema central de abastecimento do município de Palhoça é de 2.700 m³, o que está muito longe de atender a demanda de reserva mínima para momentos críticos pois ainda faltam reservatórios com capacidade de, no mínimo, 8.800 m³, para atender o Sistema de Abastecimento Central de Palhoça.

7.7.1.11. Caracterização da Infraestrutura das instalações do Sistema

Em geral, o que se percebe é que o entorno, tanto da área de captação, quanto ETA e reservatório são cercados.

O entorno das áreas de captação são cercadas e possuem manutenção periódica quanto ao controle do crescimento de vegetação e limpeza, as edificações se encontram em bom estado de conservação e pintura.

A infraestrutura da ETA se encontra, no geral, em bom estado de conservação, ela está passando por um processo de ampliação para melhorar a qualidade com a construção de um floco decantador e ampliação da vazão de água tratada com previsão de passar dos atuais 2000 l/s para 3000 l/s.

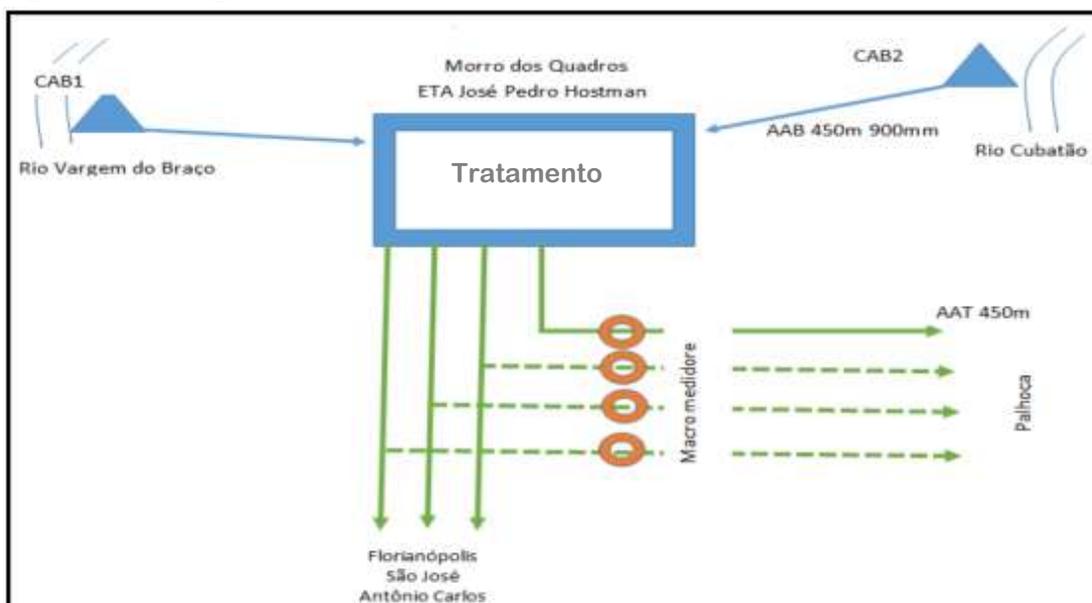
O entorno do reservatório do B. Passa Vinte é cercado, porém percebe-se o acesso de várias pessoas, visto a quantidade de pichações existentes na estrutura externa do reservatório. Além disso, não há nenhum controle sobre a vegetação, como podas e corte, estando a vegetação rasteira muito alta, dificultando o acesso ao reservatório e possibilitando a criação de animais selvagens. As infraestruturas também se encontram em condições não ideais, com pintura desgastada.

Quanto ao reservatório do centro, encontra-se em local fechado e em boas condições referente a infraestrutura e manutenção.

7.7.1.12. Fluxograma do Sistema de Abastecimento Central

O fluxograma a seguir (Figura 50) demonstra o fluxo do processo desde a captação até a distribuição da água que passa pela ETA Morro dos Quadros.

Figura 50: Fluxograma de funcionamento do sistema Central



Legenda: CAB: Captação de Água Bruta; ATT: Adutora de Água Tratada; AAB: Adutora de Água Bruta; ETA: Estação de Tratamento de Água.

Fonte: CONASA – Palhoça (2015).

7.7.1.13. Deficiências do Sistema

Uma grande deficiência enfrentada pelo sistema de abastecimento Central de Palhoça é a dependência do fornecimento de água do sistema da Superintendência Regional METROPOLITANA, da CASAN, que fornece água para toda a região da



Grande Florianópolis, e que em momentos críticos acaba deixando de fornecer água para o município de Palhoça, segundo colocações dos técnicos do SAMAE.

Os reservatórios que atendem a região central do município são de jusante, sem dispositivos para regularização da pressão na rede, o que dificulta o abastecimento, uma vez que a rede opera muito pressurizada, gerando elevada ocorrência de rompimentos e vazamentos, trazendo transtornos para a população.

Outro fator primordial é a quantidade insuficiente de reservação, o que causa grande dependência do fornecimento de água da CASAN, bem como diminui a segurança de abastecimento contínuo em situações emergenciais ou de manutenção da rede.

Ainda, é necessário elaborar estudo para implantação de novos reservatórios, incluindo a aquisição de novas áreas, bem como avaliação das possíveis desapropriações necessárias.

A rede de abastecimento instalada no município, em alguns trechos, é muito antiga, com trechos em diâmetro em desacordo com as normas atuais (redes de 32mm sem cadastro), bem como não foram realizados maiores estudos de setorização, uma vez que a ampliação de rede se deu de acordo com a urbanização ao longo dos anos.

Para atendimento satisfatório da demanda atual, faz-se necessário elaborar cadastro da rede atual, realizar a substituição de redes antigas e elaborar estudo de setorização, com a finalidade de adequar os setores de abastecimento com a demanda para a construção de novos reservatórios.

O reservatório do Passa Vinte necessita de uma reforma geral, pois acontecem muitos casos de furto e vandalismo. São necessários, também, consertos/ajustes na pavimentação, calçadas, iluminação, cercamento, pintura,



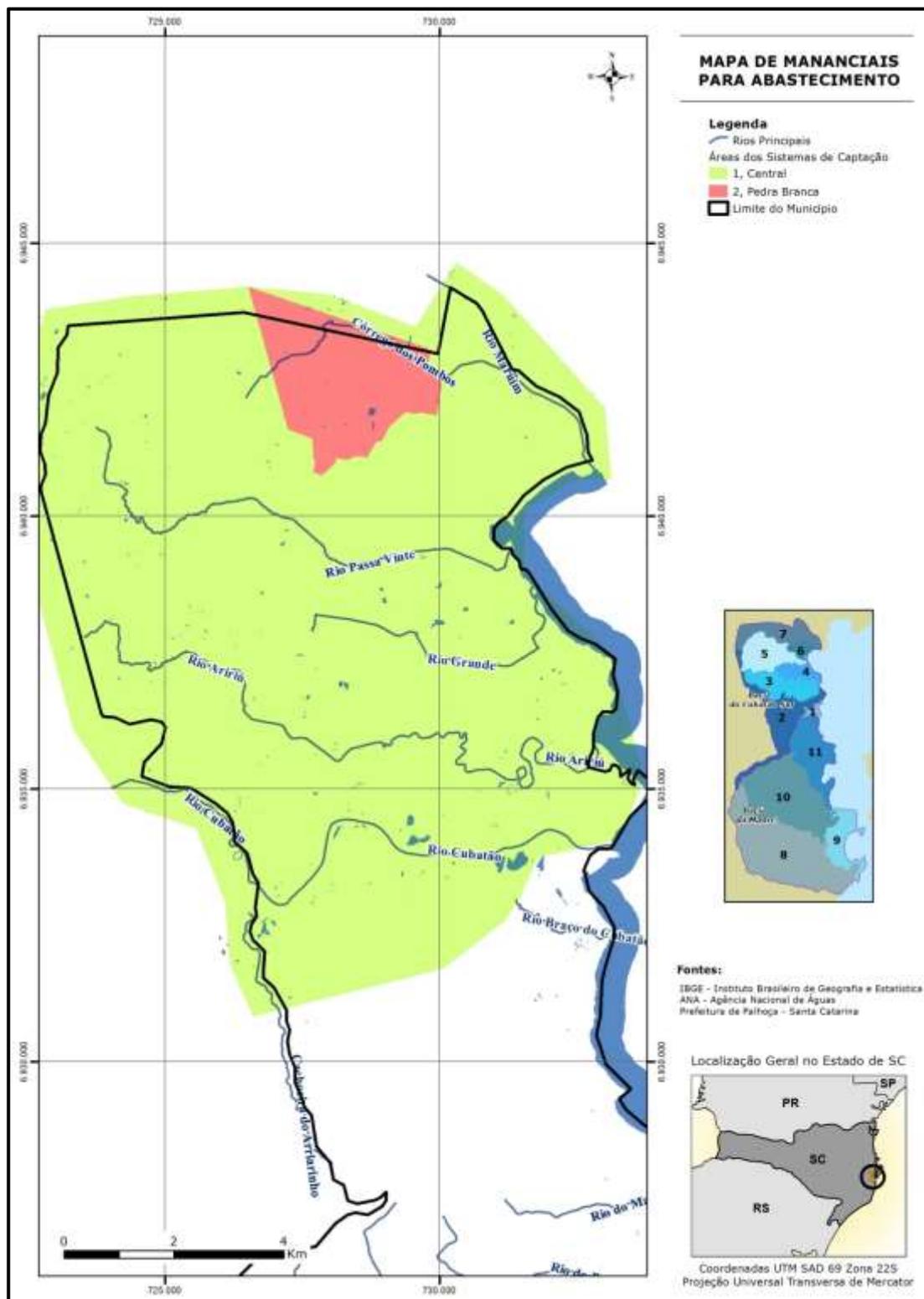
segurança (com guarita e vigia) e melhorias na conservação de seu entorno, tais como corte de vegetação e limpeza geral.

7.7.1.14. Análise Hidrográfica para Futuro Abastecimento

É importante se analisar possibilidades para o abastecimento do sistema, pois, de veras, a população está crescendo significativamente. Na Figura 51 é possível visualizar os mananciais que cortam a região de abrangência do sistema de abastecimento central do município de Palhoça e que no futuro, através de estudos mais detalhados da situação dos mesmos, poderão vir a servir como alternativas para captação de água para abastecimento da população.

Os mananciais que são encontrados na região central de Palhoça, com suas respectivas vazões outorgáveis, são: Rio Maruim com vazão outorgável de 173,70 l/s; o Rio Passa Vinte com vazão outorgável de 37,67 l/s; o Rio Grande com vazão outorgável de 15,86 l/s; o Rio Aririú com vazão outorgável de 33,95 l/s e Rio Cubatão com vazão outorgável de 665,03 l/s. Lembrando que o Rio Cubatão já faz parte do sistema de abastecimento central, em que são retirados 450 l/s. Dessa forma, há potencial para ser ainda utilizado ficando os demais, como possibilidades para suprir futuras demandas depois de esgotado o volume outorgável do Rio Cubatão. O item 'Possíveis Mananciais para Abastecimento' esclarece detalhadamente como foram obtidas as vazões outorgáveis aqui apresentadas.

Figura 51: Rede de Mananciais da Região Central



Fonte: Elaborado pelo autor.

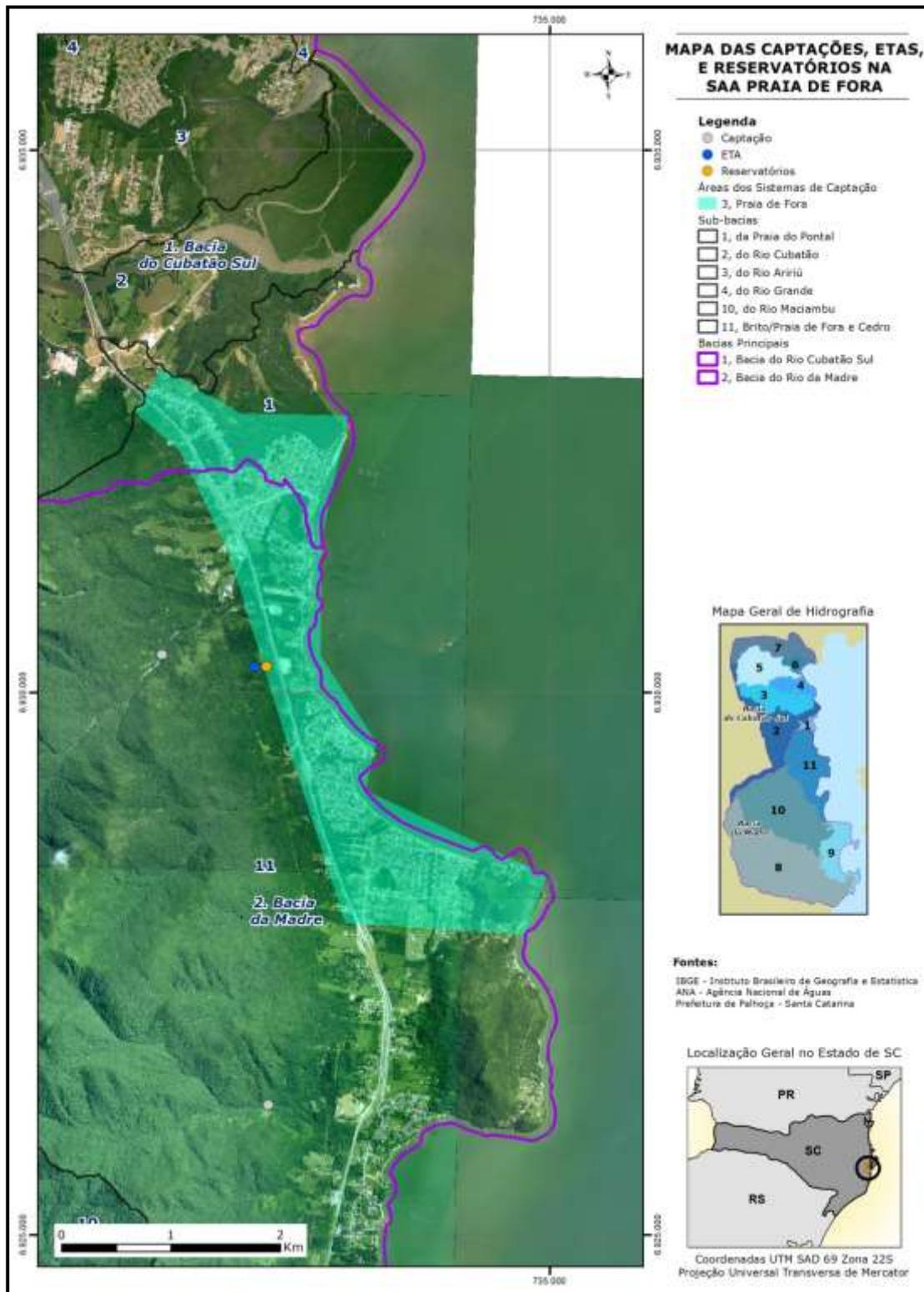


7.7.2. Sistema de Abastecimento da Praia de Fora

Esse sistema atende a região dos bairros da Praia de Fora, Furadinho e Praia do Pontal, abastecendo aproximadamente 5% da população do município de Palhoça. O sistema de abastecimento da Praia de Fora abrange a sub-bacia da Praia do Pontal (11) e a Parte da sub-bacia de Brito, Praia de Fora e Cedro (11) como pode ser visualizado na Figura 52.

A seguir descrição mais detalhada do sistema de abastecimento da Praia de Fora.

Figura 52: Sistema de Abastecimento da Praia de Fora



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.2.1. Sistema de Captação e Adução de Água Bruta

7.7.2.1.1. Sistema de Captação de Água Bruta

O sistema de captação consiste em captação de modo superficial a uma vazão média de 22,03 l/s realizada em uma pequena barragem no Rio Cambirela, (Figura 53). A bacia de drenagem do Rio Cambirela possui uma área de drenagem de 9,31 km² e pode ser visualizada na Figura 54.

Figura 53: Captação no Rio Cambirela

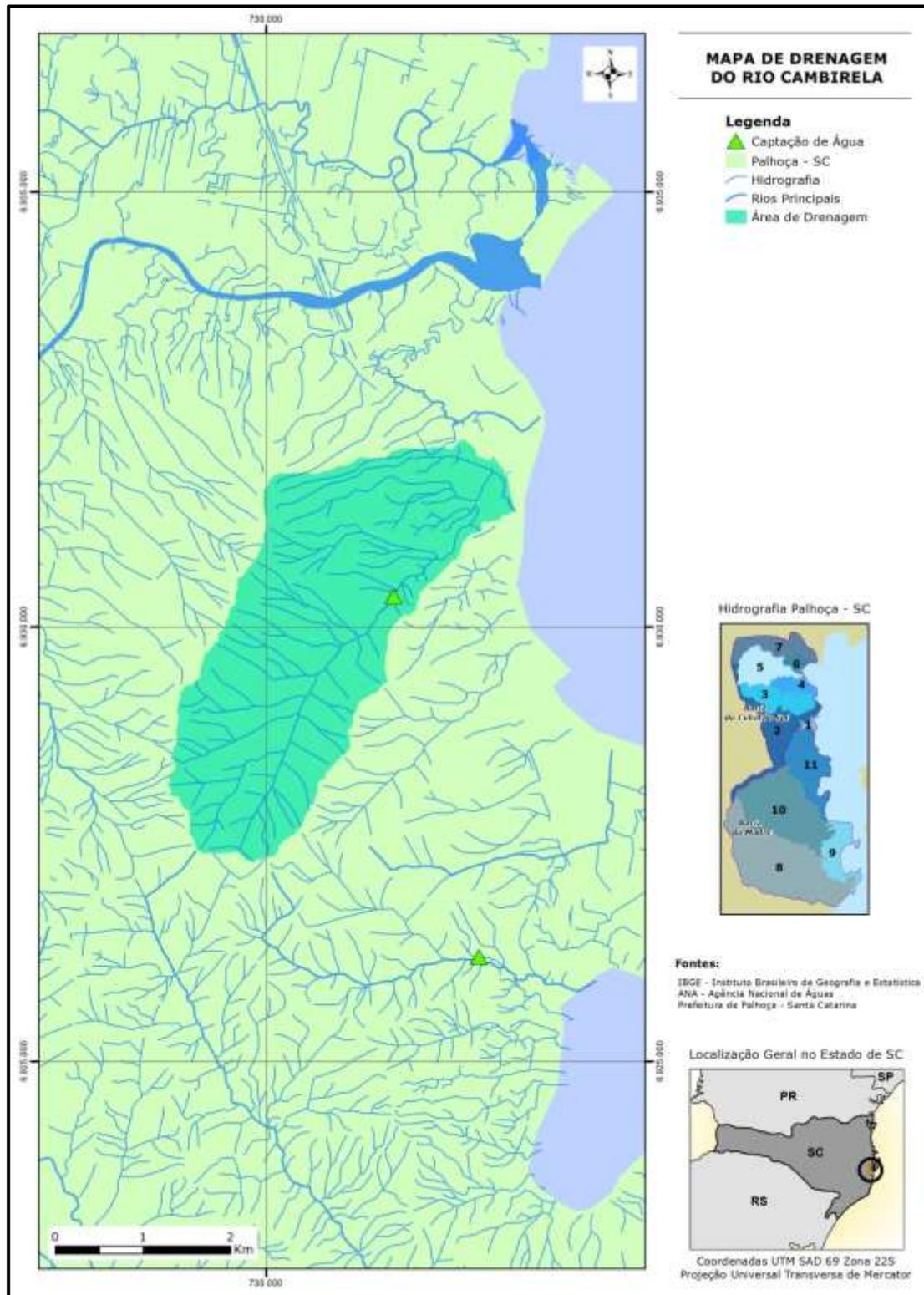


Fonte: Plano diretor de água e esgoto de Palhoça (2010).

7.7.2.1.2. Sistema de Adução de Água Bruta

A água bruta captada no Rio Cambirela é aduzida por gravidade até a ETA através de tubulação de ferro fundido e DeFoFo com diâmetro de 150 mm e uma extensão de aproximadamente 1.500 m.

Figura 54: Bacia de Captação do Rio Cambirela



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.2.2. Sistema de Tratamento

O Sistema de Abastecimento da Praia de Fora conta com uma única unidade de tratamento de água em 3 etapas. O tratamento simplificado consiste na retirada de galhos e folhas através de uma peneira na chegada da água para o tanque de contato de 13 m³ e na dosagem de produtos químicos para o controle dos parâmetros exigidos pela Portaria n. 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Neste tanque é feita a dosagem de hipoclorito de sódio, para o controle microbiológico, dosagem de fluorsilicato e de bicarbonato de sódio para correção do pH.

O tratamento ocorre em uma ETA (Figura 55) e possui os seguintes elementos: caixa de chegada de água bruta, câmara de aplicação dos produtos químicos, casa de química, reservatório de contato e a caixa de manobra de saída.

Figura 55: ETA Praia de Fora



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.2.2.1. Etapas do Tratamento de Água na ETA da Praia de Fora

Desinfecção: Realizada com a adição de cloro. Neste processo é utilizado o cloro em pó que é diluído em uma solução aquosa e dosada para desinfecção da água.

Após receber a dosagem de cloro necessária para a completa desinfecção, toda água passa por um tanque de contato, o qual tem a função de retenção da água por um período pré-determinado visando promover o tempo de ação do cloro na água antes da distribuição.

Fluoretação: O flúor está na lista dos elementos essenciais no tratamento da água para efeitos fisiológicos benéficos. A fluoretação é um processo preventivo contra a perda de minerais do esmalte dos dentes, deixando-os mais resistentes à ação de agentes nocivos

As águas tratadas a ETA recebem também adição de flúor antes da distribuição.

O tratamento acima citado não elimina cor nem a turbidez elevada que pode ocorrer em dias de chuva.

7.7.2.2.2. Qualidade da Água Bruta X Qualidade da Água Tratada

A água bruta proveniente do Rio Cambirela vem direto do morro, e não passa por nenhuma área urbana ou de aglomeração de pessoas antes de ser captada. Possui turbidez elevada principalmente em períodos de chuvas.

A água, após ser tratada, atende os padrões de potabilidade exigidos pela Resolução n. 2.914/11 ao sair da ETA como pode ser visualizado no Quadro 40, que apresenta o resultado das análises mensais referente ao mês de junho de 2015 realizadas pela CONASA, em que se verifica que os valores não excederam os limites máximos permitidos pela Portaria 2.914/2011.



Tal conclusão pode-se confirmar verificando as análises realizadas pela vigilância sanitária que coletou amostras diretamente da rede de abastecimento. As análises da vigilância sanitária podem ser visualizadas no Anexo 03.

Quadro 40: Controle Analítico Sistema de Abastecimento de Água da Praia de Fora

PARÂMETROS	UNIDADE	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	VMP
Turbidez	uT	0,47	0,67	1,48	5,0
Cor	uC	3,91	8,30	32,8	15,0
pH	-	6,65	6,86	7,15	6,0 à 9,5
Cloro	mg/l	1,86	1,97	2,04	0,2 a 5,0
Flúor	mg/l	0,81	0,93	1,12	0,7 a 1,20

* Valor Máximo Permitido pela Portaria n. 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Fonte: Relatório mensal CONASA (2015).

7.7.2.3. Adutoras de Água Tratada

O sistema de abastecimento de água da Praia de Fora conta com uma adutora de água tratada com diâmetro de 150 mm de PVC DEFOFO com extensão de 600 m. A adução é feita por gravidade.

7.7.2.4. Reservação de Água Tratada

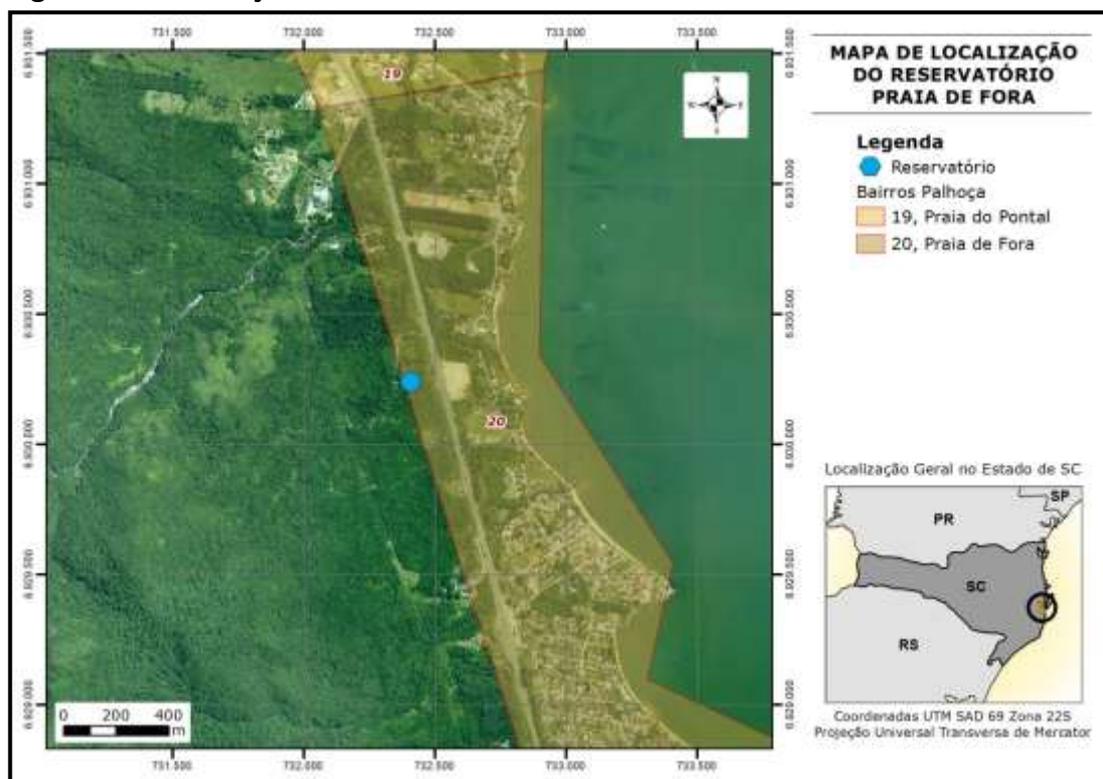
Após o tratamento da água ela é destinada para o reservatório de 300 m³ (Figura 56), de onde é distribuída para a comunidade da região, com uma vazão de operação de 30 l/s. A Figura 57 apresenta a localização do reservatório.

Figura 56: Reservatório Praia de Fora



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 57: Localização do Reservatório da Praia de Fora



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

7.7.2.5. Macromedição

Não há macromedidores no Sistema de Abastecimento da Praia de Fora.

7.7.2.6. Distribuição de Água Tratada

O Sistema possui 3.042 ligações entre ativas e inativas. A Rede de distribuição de água, do sistema da Praia de Fora, possui extensão total de 30.000 m, e diâmetro da tubulação que variam de 20 mm a 150 mm.

7.7.2.7. Estações Elevatórias e Boosters

Não há estações elevatórias ou boosters no Sistema de Abastecimento da Praia de Fora.

7.7.2.8. Capacidade Instalada

A capacidade instalada para cada unidade do sistema que compõe a ETA Praia de Fora está descrita a seguir.

Captação e Tratamento: No Rio Cambirela existe uma vazão limite de captação de 37,92 l/s, entretanto, a vazão média captada é de 30 l/s para alta temporada e em torno de 17 l/s em baixa temporada.

Reservatório: A ETA Praia de Fora possui reservatório com capacidade de armazenamento de até 300 m³.



7.7.2.9. Consumo e Demanda do Sistema

A quantidade média de água consumida por cada habitante representa o consumo *per capita*, geralmente expressa em litros por habitante por dia. Esse valor pode ser determinado a partir do conhecimento do volume de água consumido pelo sistema e a população beneficiada menos a perda do sistema. Assim, tem-se:

$$\text{Consumo per capita} = \frac{\text{Volume produzido}}{\text{População beneficiada}} - \text{perdas}$$

Neste estudo foram utilizados dados populacionais obtidos no censo demográfico do IBGE, dados oficiais fornecidos pelo órgão responsável pelo abastecimento de água no município de Palhoça (SAMAE), além de informações obtidas em campo.

Quanto à população atendida, considerou-se o seguinte cálculo:

População atendida (fixa) = 7.456 habitantes (IBGE, 2010);

População atendida (flutuante) = 5.245 habitantes;

População total do sistema (fixa + flutuante) = 12.701 habitantes.

Para o cálculo da população flutuante utilizou-se os dados de ocupação máxima do censo do IBGE em 2010.

Ainda, para esta determinação, utilizou-se uma estimativa do volume produzido no período de alta temporada, bem como o índice médio de perdas do sistema, estimado em 50,06%.

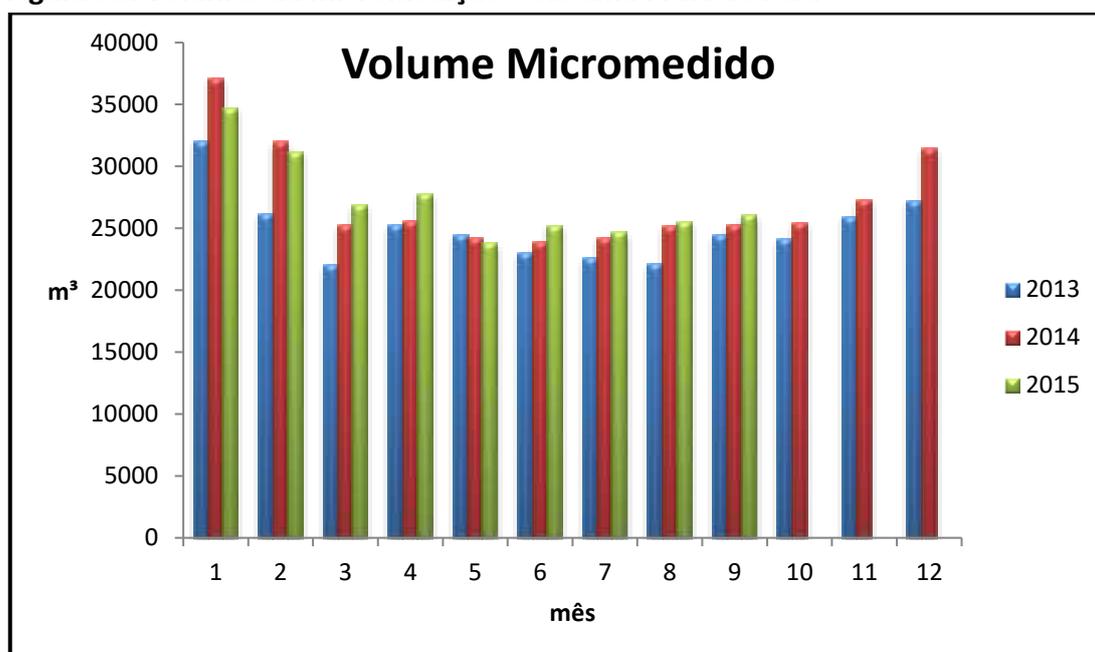
Quadro 41: Produção e consumo de água do SAA da Praia de Fora

Volume médio produzido (dez./jan./fev.)	64.800,00	m ³ /mês
Volume médio produzido (dez./jan./fev.)	25,00	l/s
Volume médio consumido (dez./jan./fev.)	32.358,67	m ³ /mês
Índice médio de perdas (dez./jan./fev.)	50,06	%
População Atendida	12.701	hab.
Média do consumo per capita (consumido)	84,92	l/hab./dia
Média do consumo per capita (produzido)	170,07	l/hab./dia
Per Capita teórico	150	l/hab./dia
Demanda teórica	22,05	l/s
Necessidade de reservação	1.144	m ³

Fonte: SAMA E (2017).

A Figura 58 apresenta o volume micromedido de cada mês considerando os meses desde janeiro de 2013. É importante ressaltar o efeito da sazonalidade no consumo de água, uma vez que é possível observar nos meses de novembro e fevereiro um aumento do consumo.

Figura 58: Volumes da Micromedição – Sistema Praia de Fora



Fonte: Adaptado de SAMA E (2017).



7.7.2.10. Capacidade de Reservação X Necessidade de Reservação

Considerando a população total do sistema da Praia de Fora (fixa + flutuante) e o consumo médio *per capita* do sistema (demanda teórica), foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling: “Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos”.

Sendo assim, o Cálculo da capacidade atual necessária para o reservatório:

$$\frac{\text{população atual} * \text{consumo médio} * k1}{3}$$

Onde:

População atual considerada 12.700 hab.;

Consumo médio considerado de 150 L/hab./dia;

K1=1,20.

Dessa forma, a quantidade mínima de água a ser reservada é de aproximadamente 1.144 m³, sabe-se que o volume atual dos reservatórios que atendem o sistema de abastecimento da Praia de Fora é de 300 m³, aquém da demanda de reservação mínima para momentos críticos pois ainda faltam reservatórios com capacidade de, no mínimo 844 m³, para atender esse sistema.



7.7.2.11. Caracterização da Infraestrutura das Instalações do Sistema

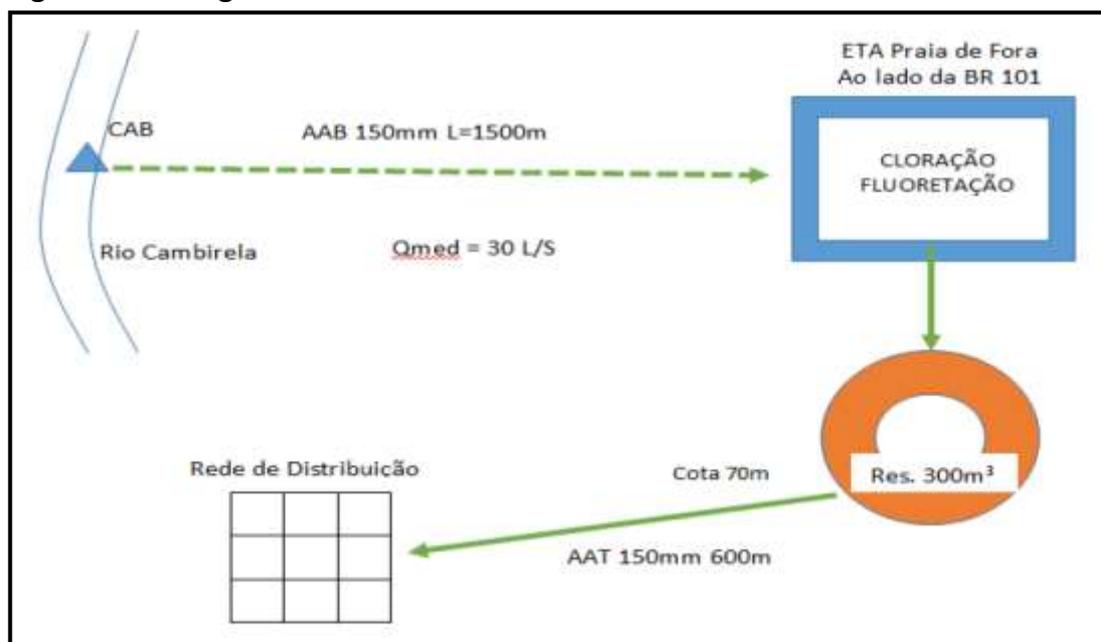
Em geral, o que se percebe é que o entorno da área da ETA e reservatório são cercados, porém de difícil acesso, com estrada sem pavimentação com valas causadas por escoamento das chuvas. Além disso, não há nenhum controle sobre a vegetação como podas e corte, tendo vegetação rasteira alta dificultando ainda mais o acesso às edificações e possibilitando a criação de animais selvagens que possam vir a danificar as edificações bem como a integridade física de quem precisa realizar a manutenção dos equipamentos do sistema.

As infraestruturas também se encontram em condições não ideais, com paredes rachadas e pintura desgastada, necessitando de manutenção.

7.7.2.12. Fluxograma do Sistema de Abastecimento da Praia de Fora

Para melhor entendimento, a Figura 59 apresenta um fluxograma do sistema de abastecimento.

Figura 59: Fluxograma de funcionamento do sistema Praia de Fora



Legenda: CAB: Captação de Água Bruta; ATT: Adutora de Água Tratada; AAB: Adutora de Água Bruta; ETA: Estação de Tratamento de Água.

Fonte: CONASA – Palhoça (2015).

7.7.2.13. Deficiências do Sistema

Conforme verificado em visitas técnica e segundo técnicos do SAMAE, o maior problema na Praia de Fora é a precariedade do sistema, as melhorias estão em fase de projeto.

Para esse sistema a maior demanda é a elaboração de um estudo de abastecimento de água, contemplando desde o controle e proteção do manancial no ponto de captação (melhorias na barragem existente), delimitação de caminho de serviço na adutora de água bruta, melhorias/implantação de sistemas de tratamento (implantação de filtração, conforme disposto na Portaria n. 2.914/2011), melhorias/ampliação de reservatórios e levantamento/cadastro da rede existente (com estudo de setorização do sistema e medições de pressão).



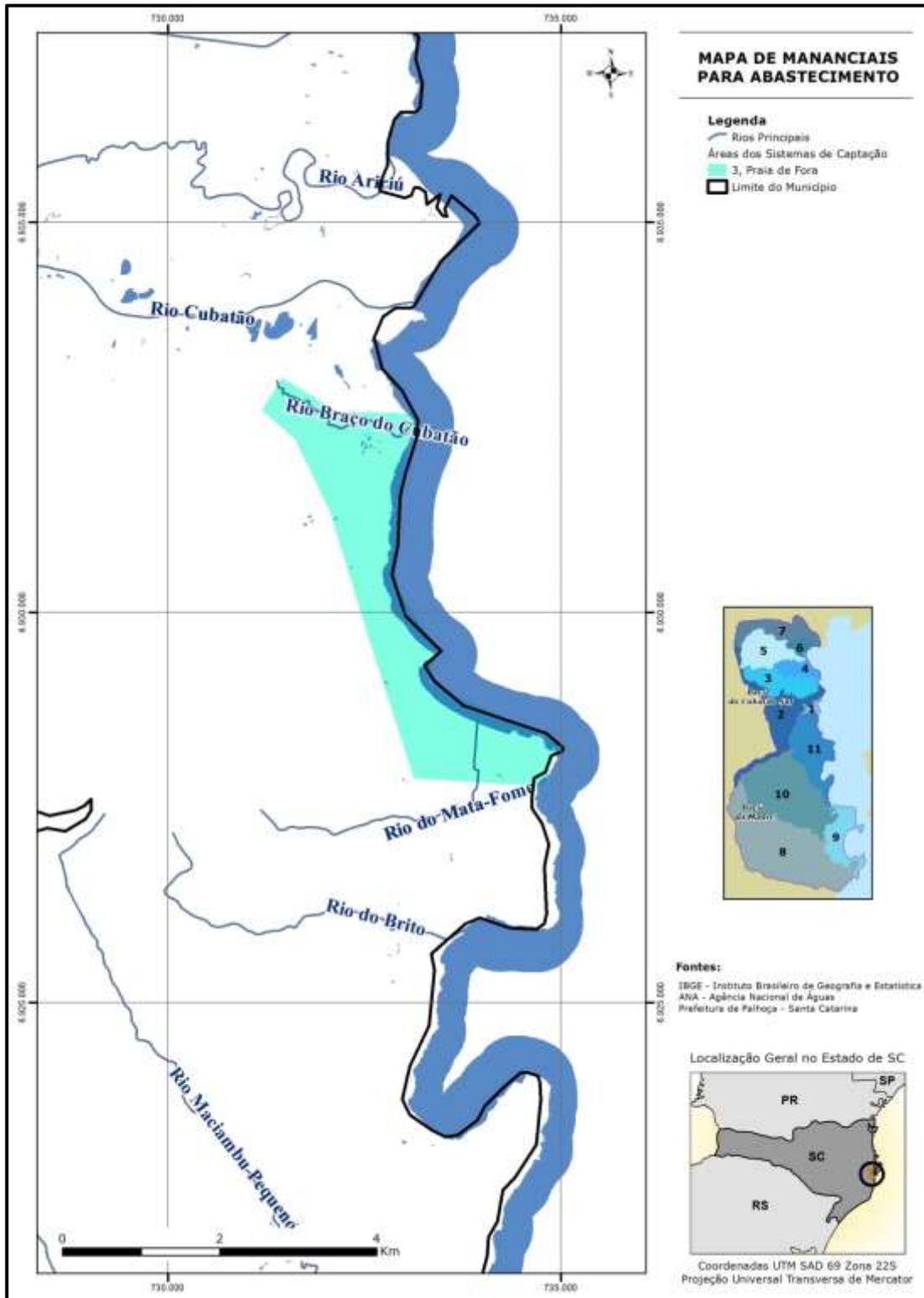
Ainda, há a possibilidade de elaboração de estudo da interligação com o sistema da área central, para abastecimento da região da praia de fora.

7.7.2.14. Análise Hidrográfica para Futuro Abastecimento

É importante se analisar possibilidades para captação de água para o abastecimento do sistema, pois a população está crescendo significativamente. Na Figura 60 podem-se visualizar os mananciais que cortam a região de abrangência do sistema de abastecimento da Praia de Fora do município de Palhoça e que no futuro, através de estudos mais detalhados da situação do manancial, poderão vir a servir como alternativas para captação de água para abastecimento da população.

Os rios que podemos encontrar na região da Praia de Fora, com suas respectivas vazões outorgáveis, são: Rio Braço do Cubatão com vazão outorgável de 2,54 l/s e os Rios Mata Fome e do Brito que juntos possuem uma vazão outorgável de 24,41 l/s. O item 'Possíveis Mananciais para Abastecimento' esclarece detalhadamente como foram obtidas as vazões outorgáveis aqui apresentadas.

Figura 60: Rede de Mananciais da Região da Praia de Fora

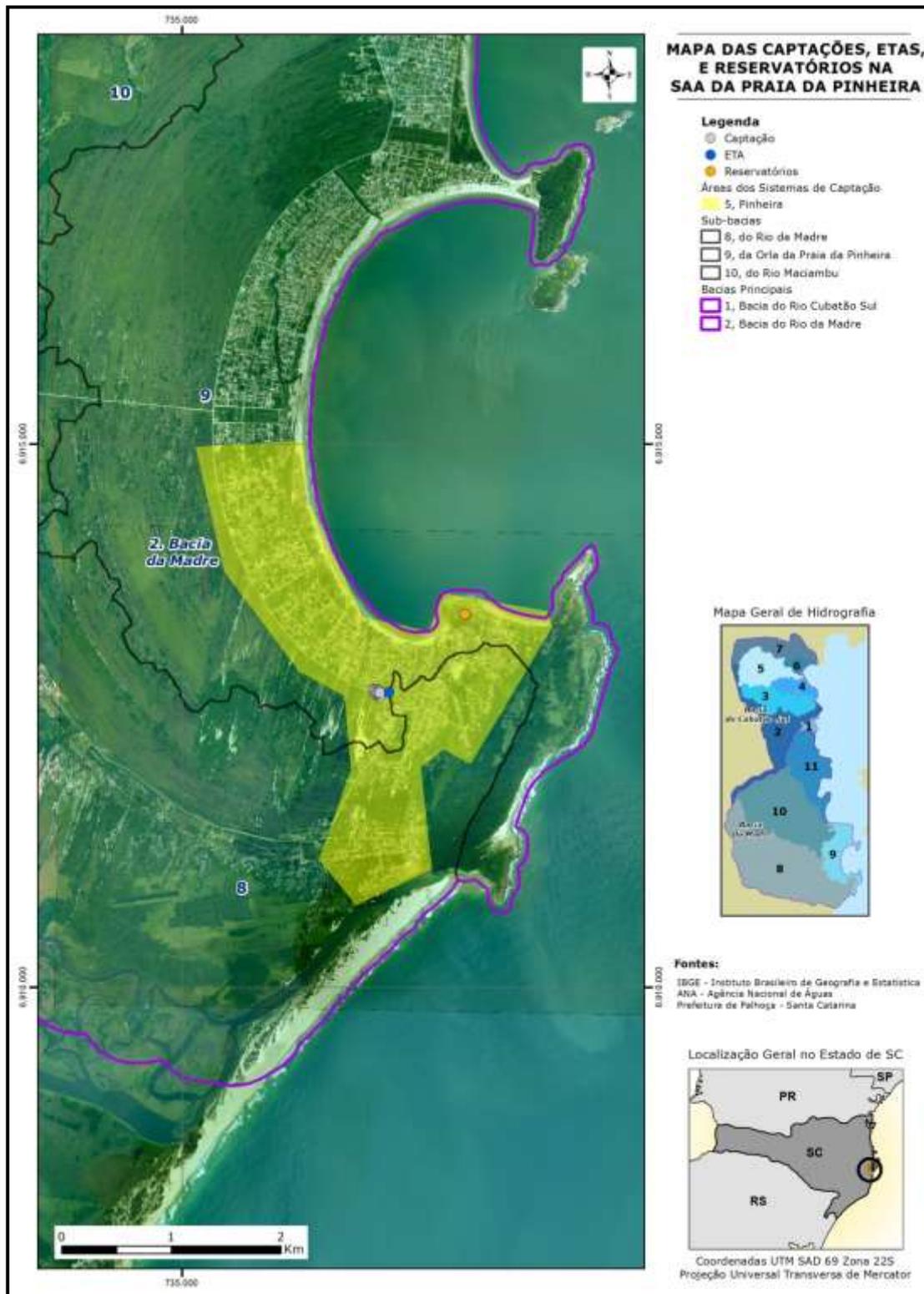


Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.3. Sistema da Praia da Pinheira

Esse sistema atende a região do extremo sul do município e abastece aproximadamente 6,0% da população do município de Palhoça. O Sistema de abastecimento da Praia da Pinheira abrange a sub-bacia da Orla da Praia da Pinheira (9) e a uma pequena parcela da sub-bacia do Rio da Madre (8). A Figura 61 apresenta a abrangência do sistema de abastecimento de água da Pinheira. A seguir descrição mais detalhada do sistema de abastecimento da Praia da Pinheira.

Figura 61: Sistema de Abastecimento da Praia da Pinheira



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.3.1. Sistema de Captação e Adução de Água Bruta

7.7.3.1.1. Sistema de Captação de Água Bruta

O sistema que atende a região da Praia da Pinheira e Guarda do Embaú possui água coletada em 19 poços rasos com profundidade máxima de 20 m (Figura 62) com vazão máxima de captação de 55,62 l/s.

Figura 62: Ponteiros Captação Pinheira



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.3.1.2. Sistema de Adução de Água Bruta

No sistema de adução de água bruta consta uma tubulação com aproximadamente 150 m de extensão com diâmetro de 150 mm.

7.7.3.2. Sistema de Tratamento

No mesmo local onde é captada a água há uma ETA (Figura 63). O Sistema de Abastecimento da região da Praia da Pinheira conta com uma única unidade de tratamento de água em 3 etapas.

Figura 63: ETA Pinheira



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.3.2.1. Etapas do Tratamento de Água na ETA da Pinheira

Aeração e Filtragem com Carvão Ativado: A primeira etapa consiste em um sistema de aeração para oxigenar a água seguida de filtragem por carvão ativado para remoção das impurezas de maior espessura.

Desinfecção: A água sofre a desinfecção através da adição de cloro e permanece no tanque de contato um período pré-determinado visando promover o tempo de ação do cloro na água antes da distribuição.



Fluoretação: Ainda antes da distribuição é realizada a fluoretação da água visando atender a legislação.

7.7.3.2.2. Qualidade da Água Bruta X Qualidade da Água Tratada

A água bruta proveniente dos poços (ponteiras) é de qualidade boa apenas com valores de ferro e manganês um pouco elevados.

A água, após ser tratada, atende os padrões de potabilidade exigidos pela Resolução 2914/11, ao sair da ETA, exceto o parâmetro cor aparente, como pode ser visualizado no Quadro 42 que apresenta o resultado das análises mensais referente ao mês de junho de 2015 realizadas pela CONASA.

Nas análises realizadas pela vigilância sanitária, que coletou amostras diretamente da rede de abastecimento, o parâmetro em desconformidade foi a Turbidez, os demais parâmetros atenderam a Portaria. As análises da vigilância sanitária podem ser visualizadas no Anexo 04.

Quadro 42: Controle Analítico Sistema de Abastecimento de Água da Praia de Fora

PARÂMETROS	UNIDADE	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	VMP
Turbidez	uT	0,72	1,06	1,27	5,0
Cor	uC	22,3	27,7	35,4	15,0
pH	-	8,36	8,49	8,62	6,0 a 9,5
Cloro	mg/l	1,82	1,91	2,09	0,2 a 5,0
Flúor	mg/l	0,73	0,94	1,22	0,7 a 1,20

* Valor Máximo Permitido pela Portaria n. 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Fonte: Relatório mensal CONASA (2015).

7.7.3.3. Adutora de Água Tratada

O sistema de abastecimento de água da Praia da Pinheira conta com uma adutora de água tratada com diâmetro de 150 mm, com adução por recalque/elevação que distribui a água tratada para posterior reservação.

7.7.3.4. Reservação de Água Tratada

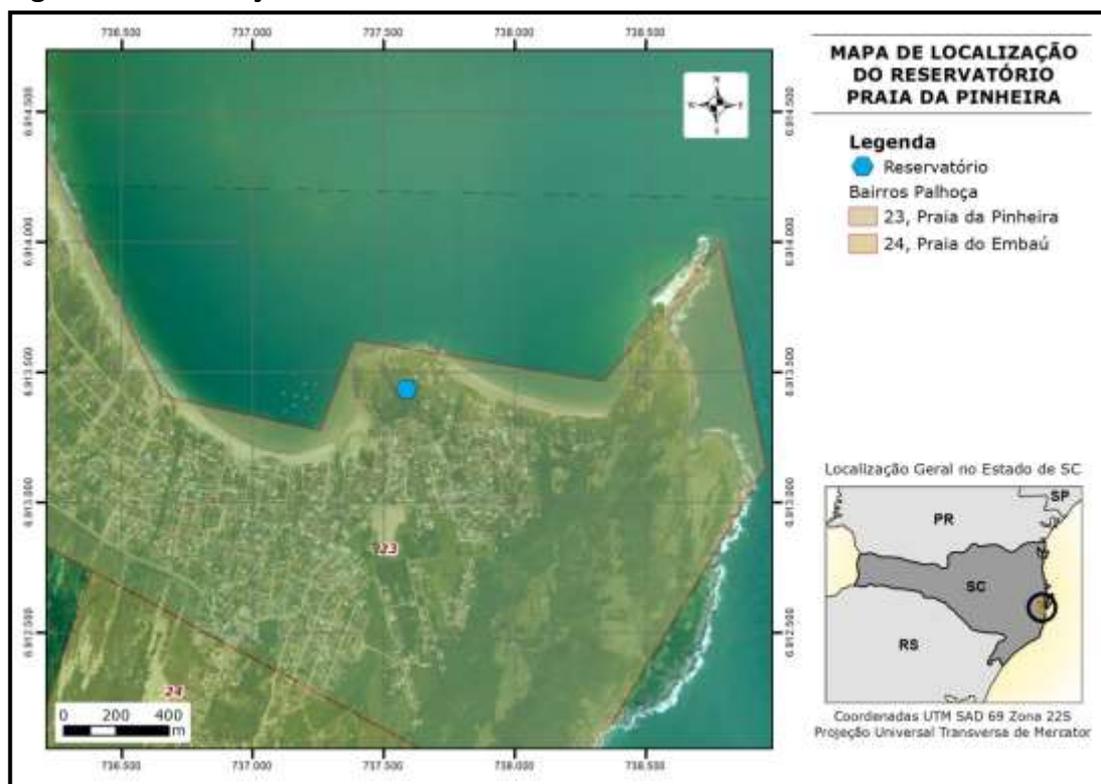
Após o tratamento a água tratada é encaminhada, através de bombas, para reservatório com capacidade de reservação de 350 m³ (Figura 64) através de bombas, porém antes da reservação a água é distribuída para, apenas o excedente, ser reservada. A Figura 65 apresenta a localização do reservatório.

Figura 64: Reservatório Pinheira



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 65: Localização do Reservatório Pinheira



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.3.5. Macromedição

Não há macromedidores no Sistema de Abastecimento da Praia da Pinheira.

7.7.3.6. Distribuição de Água Tratada

O Sistema de Abastecimento da Pinheira possui 2.224 ligações. A rede de distribuição do sistema de abastecimento de água da região da Praia da Pinheira conta com tubulações que variam diâmetros entre 20 e 150 mm, em material PVC e PVCDEFIFO. Distribui água tratada às regiões da Praia da Pinheira e Guarda do Embaú o sistema conta com aproximadamente 50.000 m de extensão de rede.



7.7.3.7. Estações Elevatórias e Boosters

Não há estações elevatórias ou boosters no Sistema de Abastecimento da Praia da Pinheira, apenas o bombeamento da estação de tratamento que leva a água tratada desde a ETA até ao reservatório.

7.7.3.8. Capacidade Instalada

A capacidade instalada de Tratamento da ETA está em torno de 55 l/s.

7.7.3.9. Consumo e Demanda do Sistema

A quantidade média de água consumida por cada habitante representa o consumo *per capita*, geralmente expressa em litros por habitante por dia. Esse valor pode ser determinado a partir do conhecimento do volume de água consumido pelo sistema e a população beneficiada menos a perda do sistema. Assim, tem-se:

$$\text{Consumo per capita} = \frac{\text{Volume produzido}}{\text{População beneficiada}} - \text{perdas}$$

Neste estudo foram utilizados dados populacionais obtidos no censo demográfico do IBGE, dados oficiais fornecidos pelo órgão responsável pelo abastecimento de água no município de Palhoça (SAMAÉ), além de informações obtidas em campo.



Quanto à população atendida, considerou-se o seguinte cálculo:

População atendida (fixa) = 2.680 habitantes (IBGE, 2010);

População atendida (flutuante) = 5.720 habitantes (média do volume consumido);

População total do sistema (fixa + flutuante) = 8.400 habitantes.

Para o cálculo da população flutuante utilizou-se a média de consumo da população atendida no período de alta temporada.

Ainda, para esta determinação, utilizou-se a média do volume produzido no período de alta temporada, bem como o índice médio de perdas do sistema, que é de 29%. Tais informações podem ser visualizadas no Quadro 43.

Quadro 43: Produção e consumo de água do Sistema de abastecimento da Pinheira

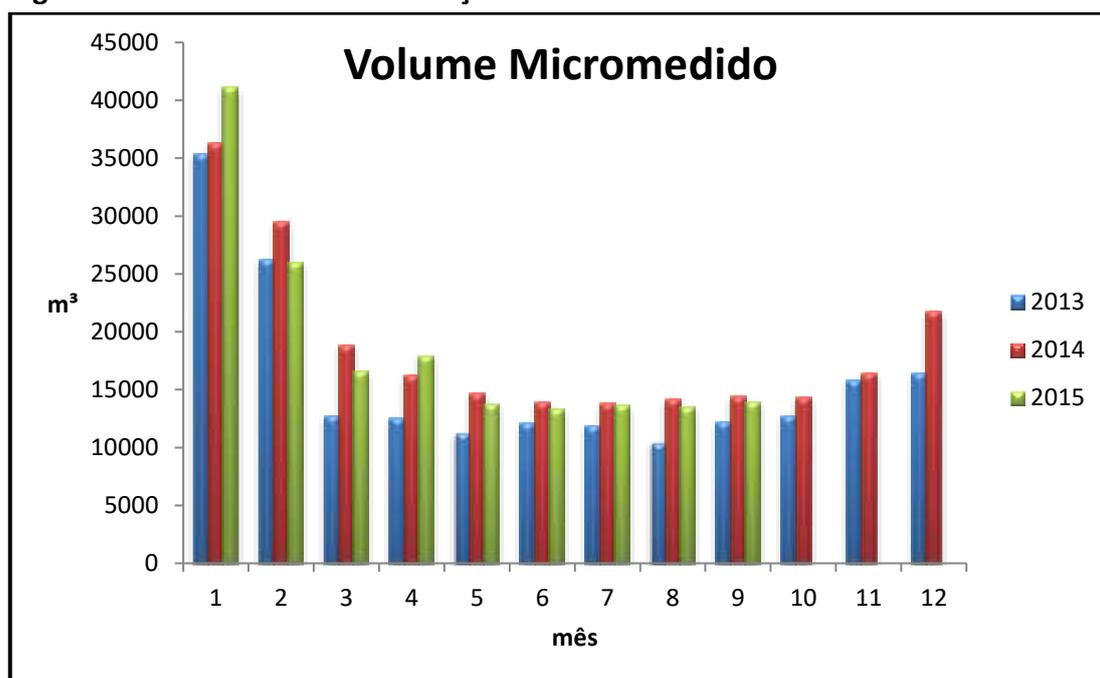
Volume médio produzido (dez./jan./fev.)	45.662,00	m ³ /mês
Volume médio produzido (dez./jan./fev.)	17,62	l/s
Volume médio consumido (dez./jan./fev.)	32.413,00	m ³ /mês
Índice médio de perdas (dez./jan./fev.)	29,02	%
População Atendida	8.400	hab.
Média do consumo <i>per capita</i> (consumido)	128,62	l/hab./dia
Média do consumo <i>per capita</i> (produzido)	181,20	l/hab./dia
Per Capita teórico	150	l/hab./dia
Demanda teórica	14,58	l/s
Necessidade de reservação	650	m ³

Fonte: SAMAE (2017).

Cabe esclarecer que nesta determinação foram considerados como perdas na distribuição os casos em que não há a possibilidade de estimativa, tais como: ligações clandestinas (popularmente conhecidas como “gatos”), hidrômetros defeituosos, entre outros.

A Figura 66 apresenta o volume micromedido desde janeiro de 2013. É importante ressaltar o efeito da sazonalidade no consumo de água, uma vez que é possível observar nos meses de novembro a abril um aumento considerável do consumo, com destaque para os meses de janeiro e fevereiro, considerados os meses de maior fluxo turístico da região.

Figura 66: Volumes da Micromedição – Sistema Pinheira



Fonte: Adaptado de SAMAe (2017).

7.7.3.10. Capacidade de Reservação X Necessidade de Reservação

Considerando a população total do sistema da Pinheira (fixa + flutuante) e o consumo médio per capita do sistema (demanda teórica), foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling: “Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos”.

Sendo assim, o Cálculo da capacidade atual necessária para o reservatório:

$$\frac{\text{população atual} * \text{consumo médio} * k1}{3}$$

Onde:

População atual considerada 8.400 hab.;

Consumo médio considerado de 150 L/hab./dia;

K1=1,20.

Dessa forma, a quantidade mínima de água a ser reservada é de aproximadamente 650 m³, sabe-se que o volume atual dos reservatórios que atendem o sistema de abastecimento da Pinheira é de 350 m³, o que está aquém da demanda de reservação mínima para momentos críticos, pois ainda faltam reservatórios com capacidade de, no mínimo, 300 m³ para atender o sistema atual.

7.7.3.11. Caracterização da Infraestrutura das Instalações do Sistema

O entorno, tanto da área de captação nos 19 poços, quanto da ETA é cercado. Mas não há muito controle sobre a vegetação como podas e corte, tendo vegetação rasteira alta.

As infraestruturas também se encontram em condições não ideais, com as proteções dos poços muito frágeis, paredes da ETA rachadas e pintura desgastada.

Quanto ao reservatório possui um acesso muito difícil, tendo que pular por cercas e caminhar em mata fechada para conseguir chegar ao reservatório (Figura 67). Caso haja necessidade de manutenção com utilização de máquinas e equipamentos, não há como os levar ao local.

Figura 67: Acesso ao Reservatório da Pinheira

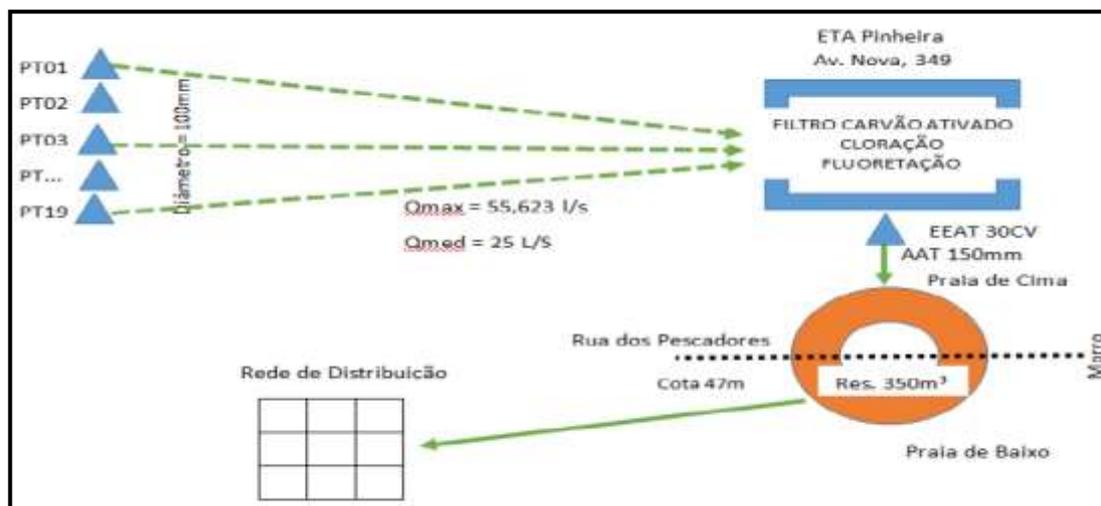


Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.3.12. Fluxograma do Sistema de Abastecimento da Praia da Pinheira

A Figura 68 busca facilitar o entendimento apresentando um fluxograma do sistema de abastecimento.

Figura 68: Fluxograma de funcionamento do sistema Praia da Pinheira



Legenda: CAB: Captação de Água Bruta; ATT: Adutora de Água Tratada; AAB: Adutora de Água Bruta; ETA: Estação de Tratamento de Água.

Fonte: CONASA – Palhoça (2015).

7.7.3.13. Deficiência do Sistema

Conforme relatado por técnicos do SAMAE, a maior dificuldade em relação ao sistema de abastecimento de água da Praia da Pinheira é a presença de ferro e manganês na água, o que gera grande número de reclamações. Espera-se que com a nova obra de sistema de abastecimento de água o problema seja sanado, uma vez que será implantada nova captação, em manancial superficial, e estação de tratamento.

Uma deficiência singular no sistema de abastecimento da Praia da Pinheira é a utilização, por parte dos moradores, de sistemas individuais de captação de água (por meio de poços artesianos). Um fator de extrema importância é a qualidade da água captada nestes sistemas individuais.

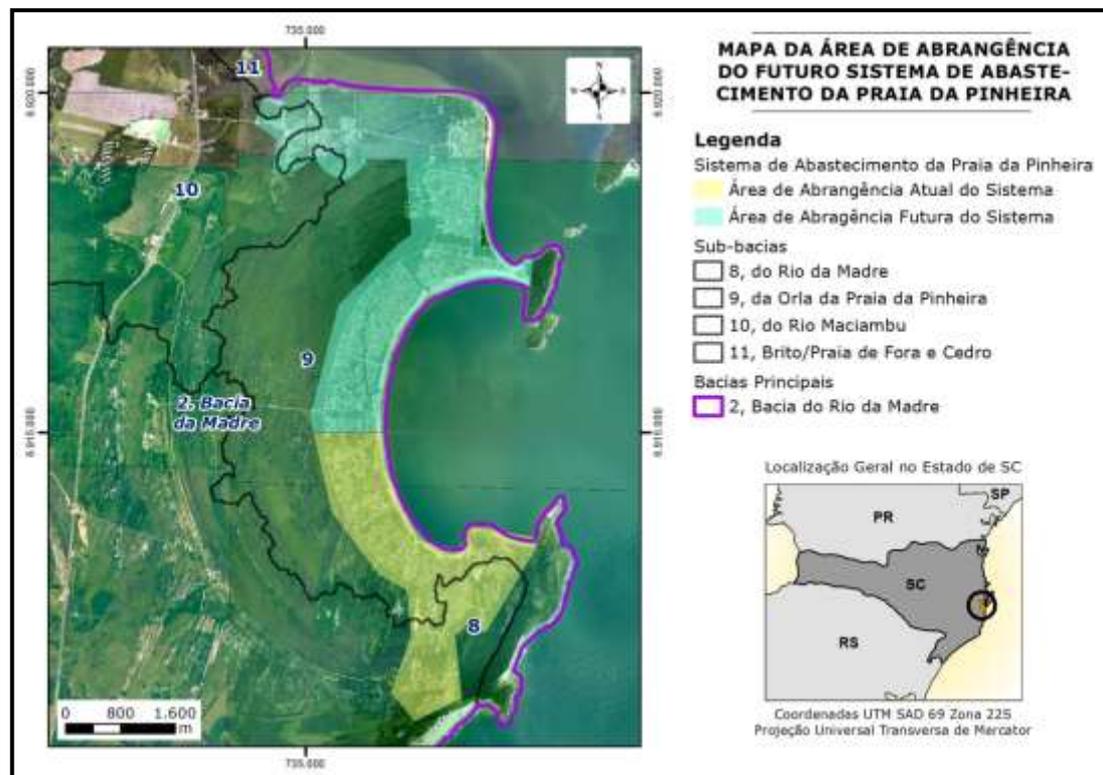
Cabe ainda relatar que este fato se agrava e confere risco sanitário, bem como risco à saúde pública, uma vez que a população não possui rede de esgoto adequada,

muitas vezes se utilizando de sistemas do tipo fossa-filtro nas proximidades dos poços artesanais.

7.7.3.14. Projetos para o Sistema de Abastecimento

Tendo em vista que uma parcela da população ainda não possui abastecimento através do sistema de abastecimento coletivo, possuindo apenas soluções individuais, como poços, já há um projeto em andamento para ampliar a rede de abastecimento para a área norte da região da Pinheira, Praia do Pontal e restante da baixada do Manciambu. A abrangência do sistema pode ser verificada na Figura 69.

Figura 69: Área de abrangência do projeto para abastecimento de água



Fonte: Elaborado pelo autor.

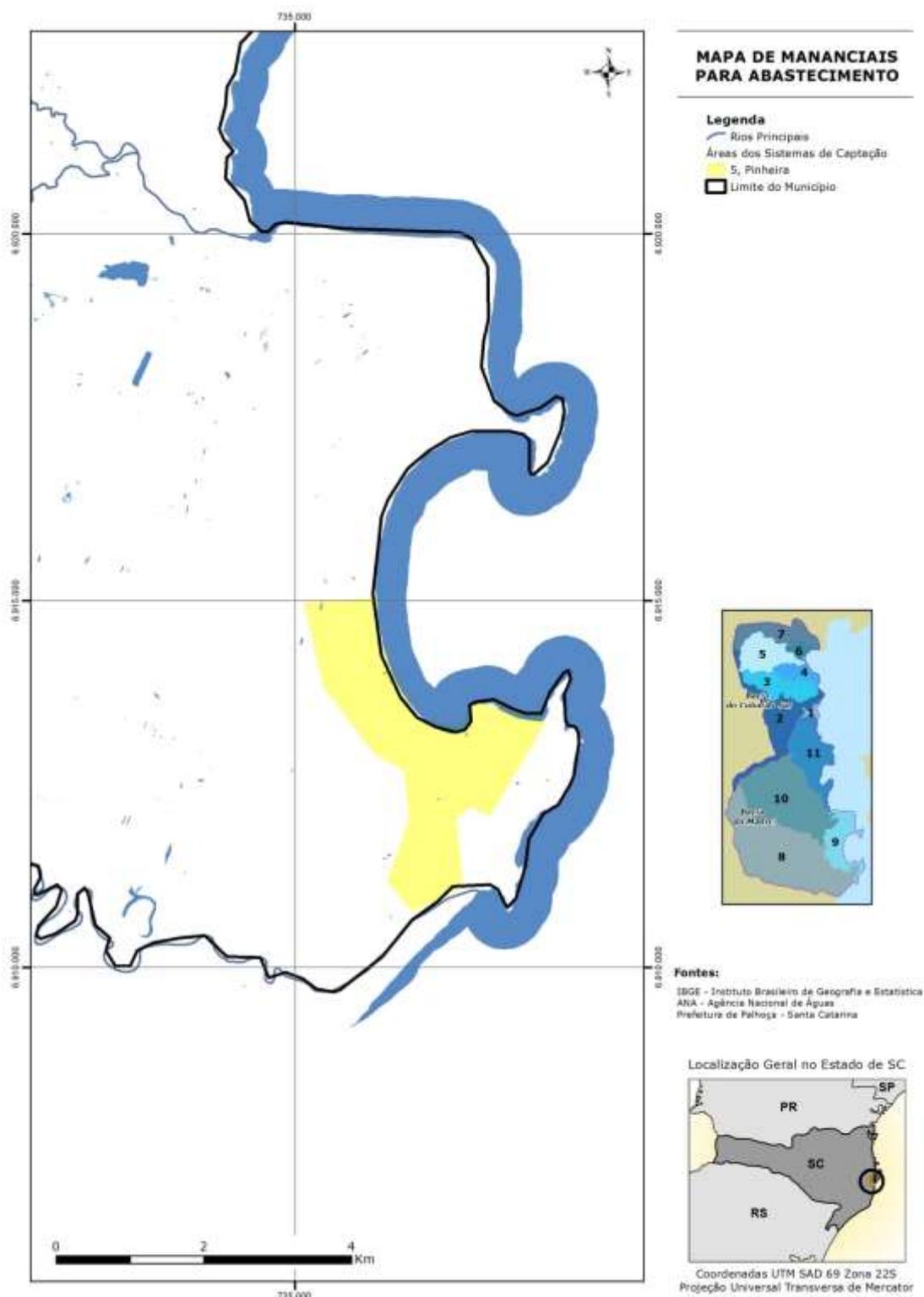


7.7.3.15. Análise Hidrográfica para Futuro Abastecimento

É importante se analisar possibilidades para o abastecimento do sistema, pois a população vem crescendo significativamente. Na Figura 70 podemos visualizar os mananciais que cortam a região de abrangência do sistema de abastecimento da Praia da Pinheira do município de Palhoça e que no futuro, através de estudos mais detalhados da situação do manancial, poderão vir a servir como alternativas para captação de água para abastecimento da população.

Os rios que podemos encontrar nas proximidades da região da Praia da Pinheira são: Rio Maciambu e o Rio Maciambu Pequeno, que é seu afluente, possuindo juntos uma vazão outorgável de 69,36 l/s. Além disso, há o Rio da Madre, que possui vazão outorgável de 304,23 l/s. O item 'Possíveis Mananciais para Abastecimento' esclarece detalhadamente como foram obtidas as vazões outorgáveis aqui apresentadas.

Figura 70: Rede de Mananciais da Região da Pinheira



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.7.4. Informações Gerenciais

A manutenção de todos os sistemas de abastecimento de água geridos pelo SAMAE é de responsabilidade da empresa CONASA, por meio de contrato formado de n. 327/2014.

O índice de atendimento do serviço de abastecimento de água do município por setor vem descrito a seguir, no Quadro 44.

Quadro 44: Índice de Atendimento

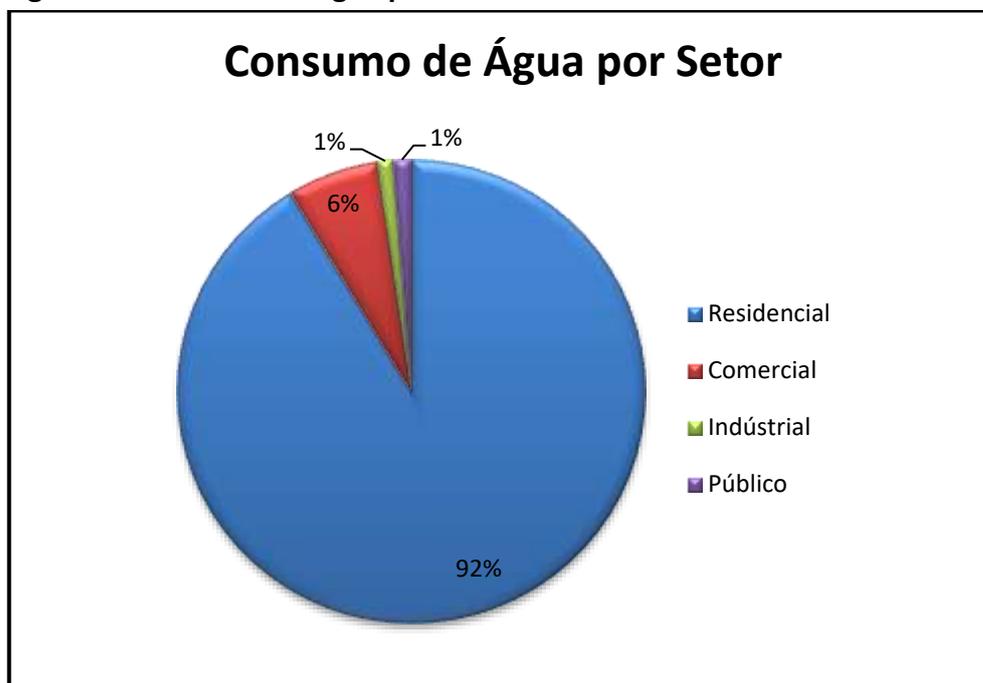
Setor	Índice de atendimento
Público	0,69%
Comercial	5,15%
Residências	93,4%
Industrial	0,76%

Fonte: SAMAE (2015).

7.7.4.1. Estrutura de Consumo do Sistema

A estrutura de consumo, para os 3 sistemas, considera os volumes de água consumidos no período de 30 dias. Com base no relatório do SAMAE, tem-se que, do total de água consumida, o Setor Público consumiu o equivalente a 9.163,00 m³ (≈1%), o setor Industrial consumiu 8.163,00 m³ (≈1%), o setor Comercial consumiu 47.331,00 m³ (≈6%) e o setor Residencial, setor de maior consumo, consumiu 684.927,00 m³ (≈92%). A Figura 71 demonstra o consumo equivalente para cada um dos setores.

Figura 71: Consumo de água por setor



Fonte: Relatório SAMAE (2015).

7.7.4.1. Análise de Consumo por Setor

7.7.4.1.1. Humano

Conforme discutido anteriormente, o setor residencial, responsável principalmente pelo consumo humano de água, equivale a 92% do total consumido.

Não há informação estratificada para cada um dos sistemas geridos pelo SAMAE, dessa forma, as informações apresentadas referem-se aos três sistemas de responsabilidade do SAMAE.

7.7.4.1.2. Consumidores Especiais

Não há informações específicas referentes ao consumo de consumidores especiais.

7.7.4.1.3. Indústria

Como citado anteriormente, o setor industrial consome aproximadamente 1% da água consumida no município.

Não há informação estratificada para cada um dos sistemas geridos pelo SAMAE, dessa forma, as informações apresentadas referem-se aos 3 sistemas de responsabilidade do SAMAE.

7.7.4.1.4. Dessedentação Animal

Considerando a produção animal (pecuária) citada no item 4.5.2 (Quadro 10) é possível calcular o consumo médio diário pela produção pecuária existente no município. O Quadro 45 apresenta tais valores.

Quadro 45: Consumo Médio Diário de Água para Dessedentação Animal

Rebanho/ Produção	Produção	Consumo médio de água (L/dia/cabeça)	Total (L/dia)
Bovinos	7.280 cabeças	32	232.960
Bubalinos	11 cabeças	46	506
Caprinos	296 cabeças	3,5	1.036
Equinos	723 cabeças	25	18.075
Galináceos	177.886 cabeças	0,16	28.461,76
Ovinos	465 cabeças	3,5	1.627,5
Suínos	251 cabeças	12	3.012
Vacas ordenhadas	2.007 cabeças	62	124.434
Total		410.112,26	

Fonte: IBGE (2013), Embrapa (2005), Pereira (2010), Barreto (2009).

Não há informações referentes ao consumo para dessedentação animal no que diz respeito à procedência da água utilizada para tais fins.

7.7.4.1.5. Irrigação

Não há informações específicas referentes ao uso da água para irrigação.

7.7.4.1.6. Turismo

Não há informações referentes ao uso da água utilizada com turismo, o que se tem conhecimento é que, segundo a SANTUR (2006), a população flutuante de Palhoça ficou em torno de 50.000 habitantes que se hospedam no município de Palhoça no período de veraneio.

7.7.4.1.7. Organograma do Prestador de Serviço

Além do Organograma descrito na Figura 4, referente ao SAMAE, há ainda os profissionais da CONASA que atuam nos sistemas de abastecimento de água e esgoto que são geridos pelo SAMAE. O Quadro 46 apresenta a estrutura organizacional da CONASA.

Quadro 46: Estrutura Organizacional CONASA

Diretoria	Gerente Administrativo	Coordenador Operacional		Monitor Leituristas		
		Coordenador de Atendimento		Atendentes		
		Coordenador de TI		Leitura Medição		
		Gestão de RH				
	Gerente Financeiro	Assistente Administrativo				
	Coordenador Operacional	Técnico Químico	Operador de ETA	Operador de ETE	Ajudantes de Operação	
Técnico de Laboratório						

Fonte: Sanetal (2014).



7.7.4.1.8. Corpo Funcional

Conforme o PDAE de Palhoça, em 2010 o SAMAE contava com 67 funcionários, sendo destes 9 funcionários permanentes e 58 terceirizados e/ou comissionados.

O Quadro 47 apresenta o corpo funcional do SAMAE.

Quadro 47: Corpo Funcional SAMAE Palhoça

Cargo/Função	Permanentes	Terceirizados/Comissionados
Operação/Manutenção	3	45
Administração	7	19
Total	10	64

Fonte: CONASA (2015), SAMAE (2015).

7.7.4.2. Custos Operacionais

Inúmeras despesas existem na manutenção e operação dos sistemas de abastecimento de água. Os custos operacionais de todos os sistemas de abastecimento geridos pelo SAMAE são apresentados no Quadro 48.

Quadro 48: Despesas Operacionais com Abastecimento de Água

Despesas	Valor
Despesa com pessoal próprio (R\$/ano)	420.000,00
Despesa com produtos químicos (R\$/ano)	110.000,00
Despesa com energia elétrica (R\$/ano)	156.258,00
Despesa com serviços de terceiros (R\$/ano)	19.320.870,25
Despesa com água importada (bruta ou tratada) (R\$/ano)	4.118.676,36
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R\$/ano)	399.546,00
Total dos Custos Operacionais (R\$/ano)	24.525.350,61

Fonte: SNIS (2013).



7.7.4.3. Tarifação e Estrutura Tarifária dos Sistemas Geridos Pelo SAMAE

Os serviços de abastecimento de água serão remunerados sob a forma de tarifas, reajustáveis periodicamente. A estrutura tarifária com base nos dados do SAMAE é implantada no município de Palhoça, e independe do tipo e da complexidade do tratamento e do manancial de captação da água. A tarifa está estabelecida de acordo com as categorias dos usuários e suas respectivas faixas de consumo.

A política tarifária praticada pelo SAMAE Palhoça busca garantir o abastecimento de água para toda a população, ao mesmo tempo que procura coibir consumos abusivos e garantir, a todos os moradores de Palhoça, independentemente da condição econômica, o acesso aos serviços de saneamento básico. Desta forma, quanto menor o consumo, menor o valor da alíquota cobrada por metro cúbico. A estrutura adota várias categorias de consumo, com a finalidade principal de incentivar o consumo consciente. As categorias são: Residencial, Comercial, Industrial, Pública e Social. Os Quadros 49 a 52 detalham o tarifário conforme as categorias.

Tarifa Comercial: Tarifa aplicada a imóveis destinados ao exercício de atividades comerciais.

Quadro 49: Detalhes da tarifa comercial

Classificação da Tarifa	Faixas (m ³)	Valor da Água (R\$)	% Esgoto
Comercial	1 a 10	3,8882	80
Comercial	11 a 999999	6,2963	80

Fonte: SAMAE (2015).



Tarifa Residencial: Aplica-se aos imóveis residenciais de até 100 metros quadrados (100 m²) e exclusiva para fins de moradia.

Quadro 50: Detalhes da tarifa residencial

Classificação da Tarifa	Faixas (m ³)	Valor da Água (R\$)	% Esgoto
Residencial (Normal)	1 a 10	2,6385	80
Residencial (Normal)	11 a 25	4,8598	80
Residencial (Normal)	26 a 50	6,75	80
Residencial (Normal)	51 a 999999	8,337	80
Residencial (Especial)	1 a 10	2,6385	50
Residencial (Especial)	11 a 25	4,8598	50
Residencial (Especial)	26 a 50	6,75	50
Residencial (Especial)	51 a 999999	8,337	50
Residencial (Social)	1 a 10	0,4167	80
Residencial (Social)	11 a 25	1,3355	80
Residencial (Social)	26 a 50	6,4891	80
Residencial (Social)	51 a 999999	8,337	80

Fonte: SAMAE (2015).

Tarifa Industrial: Aplica-se aos imóveis destinados ao exercício de atividades industriais.

Quadro 51: Detalhes da tarifa industrial

Classificação da Tarifa	Faixas (m ³)	Valor da Água (R\$)	% Esgoto
Industrial	1 a 10	3,9148	80
Industrial	11 a 999999	6,2963	80

Fonte: SAMAE (2015).



Tarifa Pública: Tarifa aplicada para imóveis destinados à atividade do setor público.

Quadro 52: Detalhes da tarifa pública

Classificação da Tarifa	Faixas (m ³)	Valor da Água (R\$)	% Esgoto
Pública (Especial)	1 a 10	3,8882	50
Pública (Especial)	11 á 999999	6,2963	50
Pública (Normal)	1 a 10	3,8882	80
Pública (Normal)	11 á 999999	6,2963	80

Fonte: SAMAÉ (2015).

Tarifa Social: A Tarifa Social foi criada pela Lei Municipal n. 3.437/2011, constitui uma política pública que visa garantir maior igualdade, dignidade da pessoa humana e a universalização do acesso aos serviços públicos essenciais, beneficiando as famílias em situação de vulnerabilidade social com uma tarifa diferenciada e justa.

São beneficiadas famílias de baixa renda, que estejam passando por alguma situação de vulnerabilidade social e que comprovem sua situação socioeconômica.

O índice de inadimplência é de 2,2%, baseado no número de cortes por falta de pagamento efetuados no mês de junho de 2015, conforme relatório da CONASA.

7.7.4.3.1. Indicadores Econômico-Financeiros e Operacionais

Os indicadores econômico-financeiros e operacionais são anualmente informados ao Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS). O Quadro 53 apresenta os indicadores econômico-financeiros e operacionais referentes ao serviço de abastecimento de água dos sistemas geridos pelo SAMAÉ em Palhoça.

Quadro 53: Indicadores Econômico-financeiros e Operacionais

Indicador SNIS	Descrição do Indicador	Valor (R\$)
FN002	Receita operacional direta de água (R\$/ano)	27.242.320,49
FN004	Receita operacional indireta (R\$/ano)	4.027.527,46
FN006	Arrecadação total (R\$/ano)	31.869.687,35
FN015	Despesas de Exploração (DEX) (R\$/ano)	24.525.350,61
FN020	Despesa com água importada (bruta ou tratada) (R\$/ano)	4.118.676,36
FN021	Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R\$/ano)	399.546,00
FN026	Quantidade total de empregados próprios (Empregados)	10
IN001	Densidade de economias de água por ligação (econ./lig.)	1,25
IN009	Índice de hidromedidação (percentual)	93,15
IN010	Índice de micromedidação relativo ao volume disponibilizado (percentual)	57,27
IN011	Índice de macromedidação (percentual)	90,72
IN013	Índice de perdas faturamento (percentual)	40,46
IN014	Consumo micromedido por economia (m ³ /mês/econ.)	13,4
IN017	Consumo de água faturado por economia (m ³ /mês/econ.)	13,16
IN020	Extensão da rede de água por ligação (m/lig.)	16,4
IN022	Consumo médio <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	157,4
IN023	Índice de atendimento urbano de água (percentual)	96,78
IN025	Volume de água disponibilizado por economia (m ³ /mês/econ.)	22,1
IN028	Índice de faturamento de água (percentual)	59,54
IN043	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (percentual)	93,85
IN044	Índice de micromedidação relativo ao consumo (percentual)	96,25
IN049	Índice de perdas na distribuição (percentual)	40,5
IN050	Índice bruto de perdas lineares (m ³ /dia/Km)	21,3
IN051	Índice de perdas por ligação (l/dia/lig.)	369,25
IN052	Índice de consumo de água (percentual)	59,5
IN053	Consumo médio de água por economia (m ³ /mês/econ.)	13,15
IN055	Índice de atendimento total de água (percentual)	96,54
IN057	Índice de fluoretação de água (percentual)	9,28
IN058	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m ³)	0,02

Fonte: SNIS (2013).



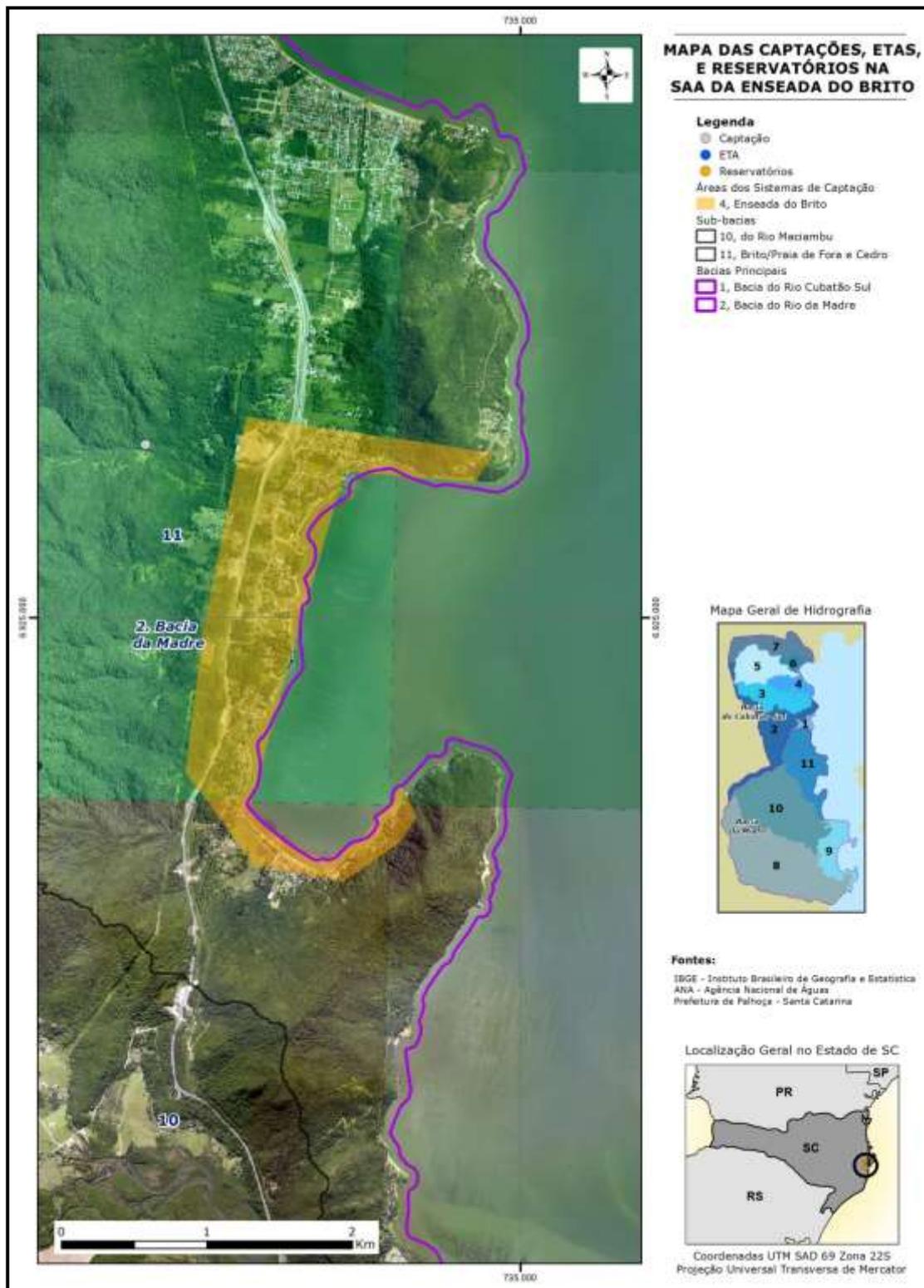
7.8. Sistemas de Abastecimento com Gestão Individualizada

Existem mais 2 sistemas de abastecimento de água no município de Palhoça. Esses dois sistemas não são geridos pelo SAMAE, nesses sistemas quem faz a gestão do abastecimento de água é a própria comunidade no caso do Sistema de Abastecimento da Enseada de Brito e pelo SAE Pedra Branca, o Sistema de Abastecimento da Pedra Branca.

7.8.1. Sistema de Abastecimento da Enseada de Brito

O sistema de abastecimento da Enseada de Brito é gerido pela própria comunidade através dos próprios moradores na metade sul da Enseada de Brito e através do Conselho Comunitário da Sede do Distrito da Enseada de Brito na metade norte. Essa gestão basicamente se constitui em manutenção da rede existente. O sistema gerido pela associação atende aproximadamente 1% da população de Palhoça e os sistemas individuais atendem aproximadamente mais 1% da população. Esse sistema está inserido dentro da sub-bacia de Brito, Praia de Fora e Cedro como pode ser visualizado na Figura 72.

Figura 72: Sistema de Abastecimento da Enseada de Brito



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.8.1.1. Sistema de Captação de Água

O sistema de captação de água que abastece a comunidade da Enseada de Brito tem água captada de cachoeiras, em aproximadamente sete pontos.

A Figura 73 apresenta a captação de águas superficiais que atendem um maior número de moradores da comunidade mais da metade das famílias, e quem controla a distribuição, bem como realiza manutenção quando necessário é o Conselho Comunitário da Sede do Distrito da Enseada de Brito, os demais pontos de captação atendem em torno de 10 a 15 famílias por ponto.

Figura 73: Captação da Enseada de Brito



Fonte: Elaborado pelo autor.



7.8.1.2. Sistema de Tratamento

Não há sistema de tratamento na Enseada de Brito, nem mesmo simples desinfecção. Somente são utilizadas telas na captação para que não haja sólidos mais grosseiros entupindo o sistema.

7.8.1.3. Qualidade da Água Bruta X Qualidade da Água Tratada

Levando em consideração que o sistema que atende a região da Enseada de Brito não passa por tratamento algum antes de ser distribuída a população, fica impossível fazer esta análise.

Entretanto, a população que ali reside garante que a água que atende a região proveniente das cachoeiras próximas possui melhor qualidade que a água distribuída pelo SAMAE.

Porém, pode-se analisar os laudos da Vigilância Sanitária que atestam que em vários pontos onde coletaram-se amostras os parâmetros não atendem o que exige a Portaria n. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, inclusive apresentando o parâmetro *Escherichia coli*, que indica presença de material fecal na água. O Anexo 05 apresenta os laudos das análises realizadas pela Vigilância Sanitária.

7.8.1.4. Reservação

Não há sistemas de reservação na Enseada de Brito. Segundo o operador do sistema gerido pelo Conselho Comunitário da Sede do Distrito da Enseada de Brito, havia um reservatório, porém esse rachou e está, agora, desativado.

Alguns moradores possuem pequenos reservatórios em suas casas para eventuais emergências.

7.8.1.4.1. Macromedição

Não há macromedidores no Sistema de Abastecimento da Enseada de Brito.

7.8.1.4.2. Distribuição de Água

A distribuição da água captada na Enseada de Brito se dá através de gravidade por tubulações de PVC. Não há cadastro de rede, nem o número de ligações existentes.

7.8.1.4.3. Estações Elevatórias e Boosters

Não há estações elevatórias ou boosters no Sistema de Abastecimento da Enseada de Brito.

7.8.1.4.4. Capacidade Instalada

Não há conhecimento da capacidade instalada.

7.8.1.4.5. Custos Operacionais

Não há conhecimento dos custos operacionais no Sistema de Abastecimento da Enseada de Brito. Existe a cobrança de uma taxa, no valor de R\$ 5,00, referente à distribuição da água para custeio das manutenções.

7.8.1.4.6. Capacidade de Reservação X Necessidade de Reservação

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling: “Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos”.

Sendo assim, o Cálculo da capacidade atual necessária para o reservatório, para o dia de maior consumo é:

$$\frac{\text{população atual} * \text{consumo médio} * k1}{3}$$

Onde:

População considerada 1.805 habitantes;

Consumo médio considerado de 150 L/hab.*dia (média);

K1=1,20.

Dessa forma, a quantidade mínima de água a ser reservada é de 325 m³.

7.8.1.5. Consumo de Demanda do Sistema

O sistema gerido pela associação atende aproximadamente 1% da população de Palhoça e os sistemas individuais atendem aproximadamente mais 1% da população. Totaliza-se, assim, 2% da população do município de Palhoça.



7.8.1.5.1. Estrutura de Consumo do Sistema

Não há dados referentes à estrutura de consumo do sistema de abastecimento da Enseada de Brito.

7.8.1.6. Análise de Consumo por Setor

Não há dados referentes ao consumo por setor para o Sistema que atende a Enseada de Brito, nem mesmo foi possível se estimar o consumo para os setores humano, consumidores especiais, indústria, dessedentação animal, irrigação ou turismo.

7.8.1.7. Caracterização da Infraestrutura das Instalações do Sistema

A população do Distrito da Enseada de Brito quer permanecer gerindo a sua água, porém, percebe-se a total falta de infraestrutura para tal. Os sistemas de captação são precários e a maioria praticamente inacessível por estar dentro da mata fechada, não há sistema algum de tratamento, o que fere o descrito na Portaria n. 2.914/2011, deixando a população abastecida à mercê de doenças, o que inclusive pode ser confirmado mediante análises de qualidade da água realizados pela vigilância sanitária de pontos da Enseada de Brito, onde foi constatada presença de *Escherichia coli*. A ausência de reservatórios no sistema também faz com que não haja segurança no abastecimento, pois em casos de emergências não há água para distribuir. A ausência de cadastro da rede de distribuição faz com que apenas uma pessoa, o operador do sistema, tenha conhecimento sobre onde fica a tubulação subterrânea, em que há junções e válvulas. A grande inadimplência dos usuários faz com que não seja possível realizar melhorias no sistema.



7.8.1.7.1. Organograma do Prestador de Serviço

O responsável pela gestão da água na Enseada de Brito é o Conselho Comunitário da Sede do Distrito da Enseada de Brito, que possui a Presidência e um operador para manutenção.

7.8.1.7.2. Corpo Funcional

O corpo funcional é composto por uma Presidência e um operador responsável pela manutenção da rede no sistema gerido pela associação, já os sistemas individuais são geridos pelos proprietários.

7.8.1.7.3. Indicadores Operacionais e Econômico-Financeiros

Para ter-se um maior conhecimento do sistema de abastecimento é importante que sejam analisados alguns indicadores, tais indicadores são apresentados no Quadro 54.

Quadro 54: Indicadores Econômico-financeiros e Operacionais

Indicador SNIS	Descrição do Indicador
FN002	Receita operacional direta de água (R\$/ano)
FN004	Receita operacional indireta (R\$/ano)
FN006	Arrecadação total (R\$/ano)
FN015	Despesas de Exploração (DEX) (R\$/ano)
FN020	Despesa com água importada (bruta ou tratada) (R\$/ano)
FN021	Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R\$/ano)
FN026	Quantidade total de empregados próprios (Empregados)
IN001	Densidade de economias de água por ligação (econ./lig.)
IN009	Índice de hidrometração (percentual)

Indicador SNIS	Descrição do Indicador
IN010	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado (percentual)
IN011	Índice de macromedição (percentual)
IN013	Índice de perdas faturamento (percentual)
IN014	Consumo micromedido por economia (m ³ /mês/econ.)
IN017	Consumo de água faturado por economia (m ³ /mês/econ.)
IN020	Extensão da rede de água por ligação (m/lig.)
IN022	Consumo médio <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)
IN023	Índice de atendimento urbano de água (percentual)
IN025	Volume de água disponibilizado por economia (m ³ /mês/econ.)
IN028	Índice de faturamento de água (percentual)
IN043	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (percentual)
IN044	Índice de micromedição relativo ao consumo (percentual)
IN049	Índice de perdas na distribuição (percentual)
IN050	Índice bruto de perdas lineares (m ³ /dia/Km)
IN051	Índice de perdas por ligação (l/dia/lig.)
IN052	Índice de consumo de água (percentual)
IN053	Consumo médio de água por economia (m ³ /mês/econ.)
IN055	Índice de atendimento total de água (percentual)
IN057	Índice de fluoretação de água (percentual)
IN058	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m ³)

Fonte: SNIS (2013).

7.8.1.8. Deficiência do Sistema

A maior deficiência do sistema de abastecimento da Enseada de Brito é a falta de um tratamento que garanta a qualidade da água que abastece a população e atenda a Portaria n. 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Além disso, a ausência de um reservatório para garantir o abastecimento em situações de emergências é de extrema relevância.

A principal demanda é a elaboração de um estudo de abastecimento de água, contemplando desde o controle e proteção do manancial no ponto de captação,



implantação de sistemas de tratamento (implantação de filtração, cloração e fluoretação, conforme disposto na Portaria n. 2.914/2011), melhorias/ampliação de reservatórios e levantamento/cadastro da rede existente (com estudo de setorização do sistema e medições de pressão).

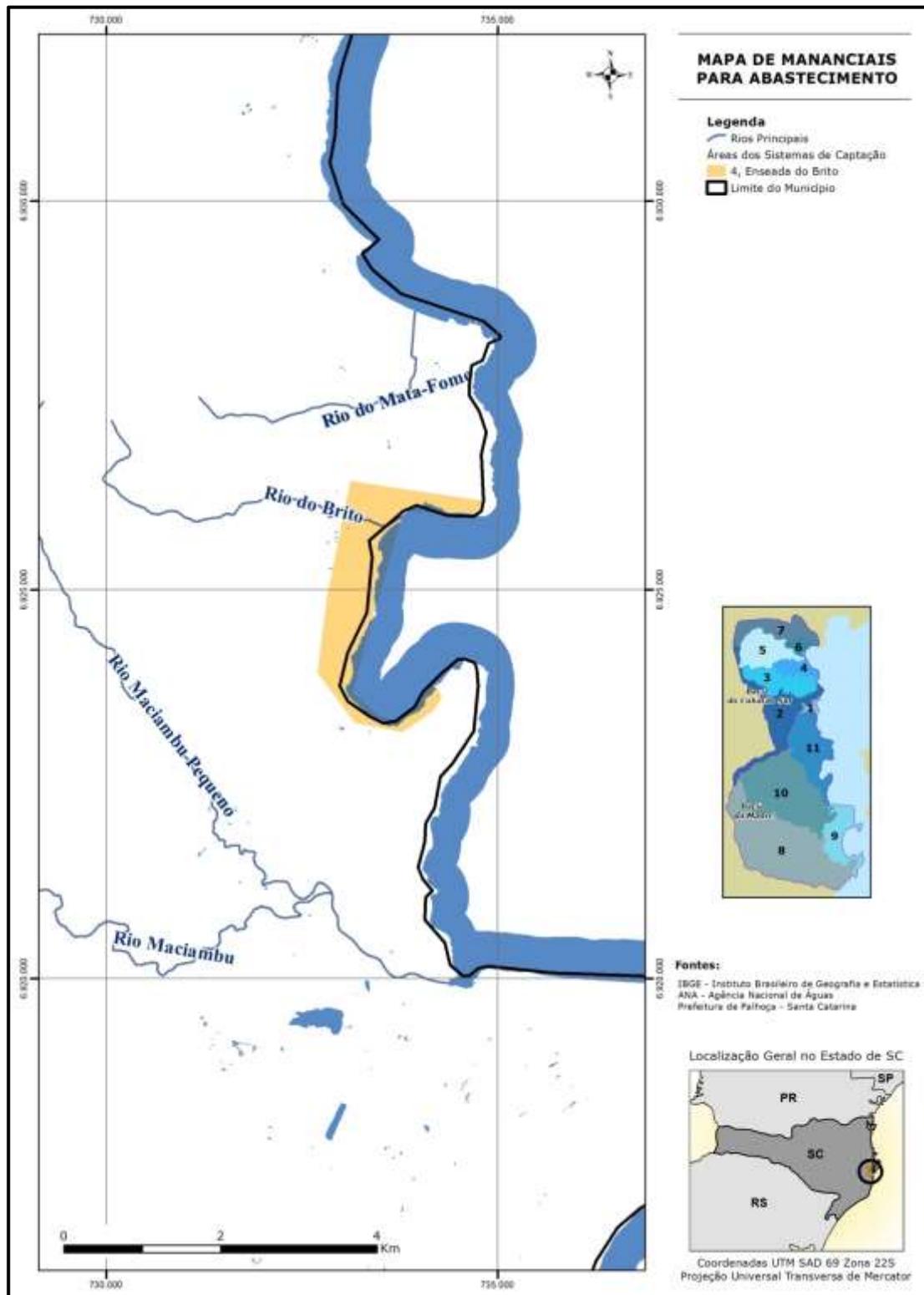
Mesmo que a comunidade continue com o gerenciamento, operação e manutenção do sistema será necessário realizar a adequação desse sistema, com vistas ao atendimento ao disposto na Portaria n. 2.914/2011, uma vez que esta norma define em seu artigo 3º que “toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água”. E em seu artigo 4º: “toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água”.

7.8.1.9. Análise Hidrográfica para Futuro Abastecimento

É importante se analisar possibilidades para o abastecimento do sistema. Na Figura 74 podem ser visualizados os mananciais que cortam a região de abrangência do sistema de abastecimento da Praia da Enseada de Brito no município de Palhoça, e que no futuro, através de estudos mais detalhados da situação do manancial, poderão vir a servir como alternativas para captação de água para abastecimento da população.

Os rios encontrados na região da Enseada de Brito, em Palhoça, são o Rio do Brito e Mata Fome que possuem juntos uma vazão outorgável de 24,41 l/s além da possibilidade dos rios: Rio Maciambu e Rio Maciambu Pequeno que possuem vazão outorgável de 69,36 l/s. O item ‘Possíveis Mananciais para Abastecimento’ esclarece detalhadamente como foram obtidas as vazões outorgáveis aqui apresentadas.

Figura 74: Rede de Mananciais da Região da Enseada de Brito



Fonte: Elaborado pelo autor.



7.8.2. Sistema de Abastecimento da Pedra Branca

O Bairro Pedra Branca possui um sistema que é gerenciado pelo SAE Pedra Branca, que teve o direito de gestão através do Decreto Municipal n. 1.063/2010. Atualmente são utilizados em torno de 11,5 l/s de água.

Foi estabelecido contrato com o SAE Pedra Branca (Contrato SAMAE – Pedra Branca, 2016) para o fornecimento de água para o abastecimento do sistema do condomínio por meio do sistema central. Esse estabelece as condições para a prestação do serviço e trata das responsabilidades das partes.

O objeto do contrato é o “fornecimento de água potável em regime de atacado pela contratada, através do SISTEMA CENTRAL de Abastecimento de Água do Município de Palhoça”.

O fornecimento de água tratada para o SAE Pedra Branca segue tabela tarifária, com o valor inicial de R\$2,063 por m³ de água potável fornecida, conforme disposto no Quadro 55, a seguir.

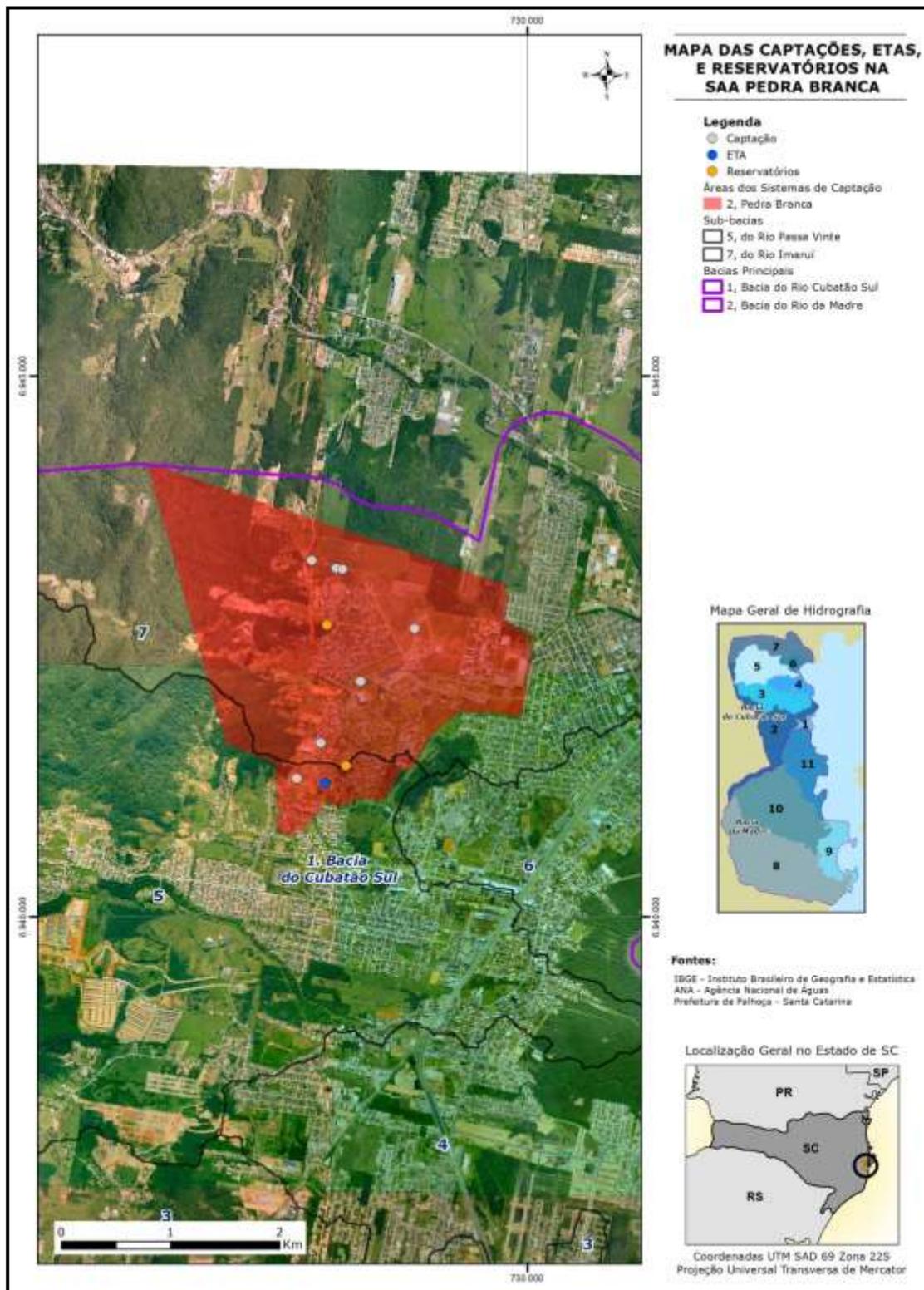
Quadro 55: Faixas de consumo – Contrato Pedra Branca

N.	Faixa de Consumo	A partir ref. 10/2016	Após ref. 01/2017
		Valor do m ³ (R\$)	Valor do m ³ (R\$)
1	(Consumo Mínimo) 0 a 3.000 m ³ /mês	2,063	2,144
2	Acima de 3.001 até 4.500 m ³ /mês	2,063	2,144
3	Acima de 4.501 m ³ /mês	2,248	2,334

Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça (2017).

A Figura 75 demonstra a abrangência do sistema de abastecimento de água da Pedra Branca.

Figura 75: Sistema de Abastecimento da Pedra Branca



Fonte: Adaptado de SAE Pedra Branca (2015).

7.8.2.1. Sistemas de Captação

A captação de água do Sistema Pedra Branca é realizada através de sete poços para a captação de água. A Figura 76 mostra um dos poços de captação.

Figura 76: Poço Pedra Branca



Fonte: Elaborado pelo autor.

Também há ligação da rede do Sistema Central de Palhoça à rede da Pedra Branca para eventuais emergências.

7.8.2.2. Sistema de Tratamento

O sistema de tratamento é constituído por desinfecção, com aplicação de hipoclorito de sódio, fluoretação e correção do pH. A Figura 77 apresenta a estação de tratamento.

Figura 77: ETA Pedra Branca



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.8.2.3. Qualidade da Água Bruta X Qualidade da Água Tratada

A água bruta do Sistema de Abastecimento da Pedra Branca é proveniente de poços e sua qualidade está próxima a potabilidade, o que facilita seu tratamento.

As amostras de água tratada coletadas em março de 2015 tiveram todos os parâmetros abaixo dos limites estipulados pela Portaria n. 2.914/2011 do Ministério da Saúde exceto o parâmetro 'cloro residual livre' para a coleta realizada no reservatório R1, no qual o parâmetro apresentou níveis abaixo do mínimo.

As análises de água do sistema de abastecimento da Pedra Branca são realizadas pelo laboratório Biológico de Florianópolis que analisa todos os parâmetros segundo legislação pertinente. O Resultado das análises podem ser visualizados no Anexo 06.

7.8.2.4. Adutora de Água Tratada

Após tratada, a água vai diretamente para o reservatório R1, localizado junto a ETA e, saindo do R1, passa por uma tubulação com diâmetro de 250 mm e vai direto para a rede de distribuição.

7.8.2.5. Reservação de Água Tratada

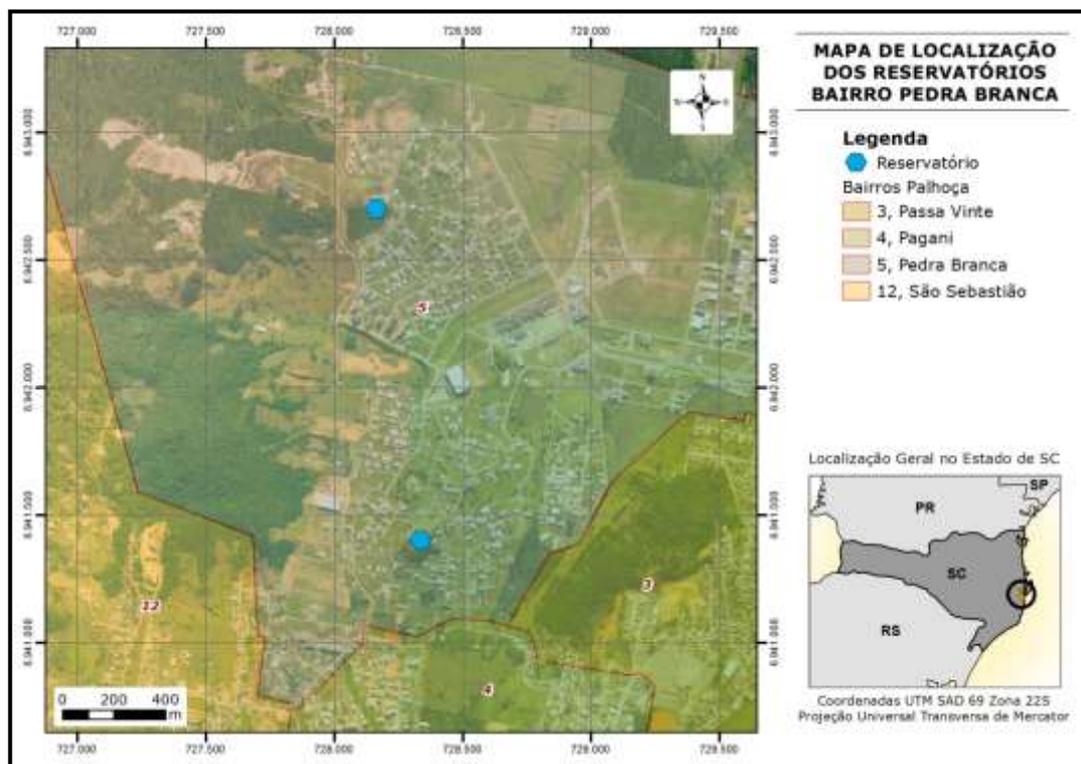
A reservação de água tratada é feita em dois reservatórios, um de 100 m³ denominado R1 e outro de 200 m³, denominado R2, totalizando reservação de 300 m³. Após a reservação a água é distribuída por gravidade para os consumidores. A Figura 78 apresenta o reservatório R1. A Figura 79 apresenta a localização dos dois reservatórios.

Figura 78: Tratamento e Reservatório R1 da Pedra Branca



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 79: Localização dos Reservatórios SAE Pedra Branca



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.8.2.6. Macromedição

Em cada poço há um macromedidor e nos pontos de conexão com a rede do Sistema Central de Palhoça (Av. Lagos e Av. Pedra Branca) há medidores para controlar a água eventualmente importada do SAMAE Palhoça.

7.8.2.7. Distribuição de Água Tratada

O sistema possui um total de 2.431 economias, sendo 1 pública, 65 industriais, 332 comerciais e o restante, ou seja, 2.033 residenciais. A Rede de distribuição da Pedra Branca possui tubulações de vários diâmetros desde 50 mm até 400 mm, possuindo uma extensão total de aproximadamente 63 km.

O Quadro 56 apresenta os diâmetros e extensões existentes.

Quadro 56: Diâmetro e Extensão de Rede

Diâmetro Nominal ØDN [mm]	Extensão [m]
DN-050	41.944,62
DN-075	7.046,05
DN-100	3.657,58
DN-150	3.277,25
DN-200	2.539,41
DN-250	2.660,00
DN-300	408,42
DN-400	1.466,30
Total	62.999,61

Fonte: Adaptado de SAE Pedra Branca.

7.8.2.7.1. Estações Elevatórias e Boosters

Não há estações elevatórias de água na rede, apenas o bombeamento direto dos poços para a ETA.

7.8.2.7.2. Capacidade Instalada

A capacidade instalada atual do sistema é de 11,5 l/s. Está em andamento um projeto para construção de ETA modular, a ser implantado em três etapas nas quais cada uma trará um ganho de 50 l/s.

7.8.2.7.3. Custos Operacionais

O SAE Pedra Branca tem como receita operacional média aproximadamente R\$ 200.000,00 mensais. Quanto aos custos operacionais, esse valor fica em torno de

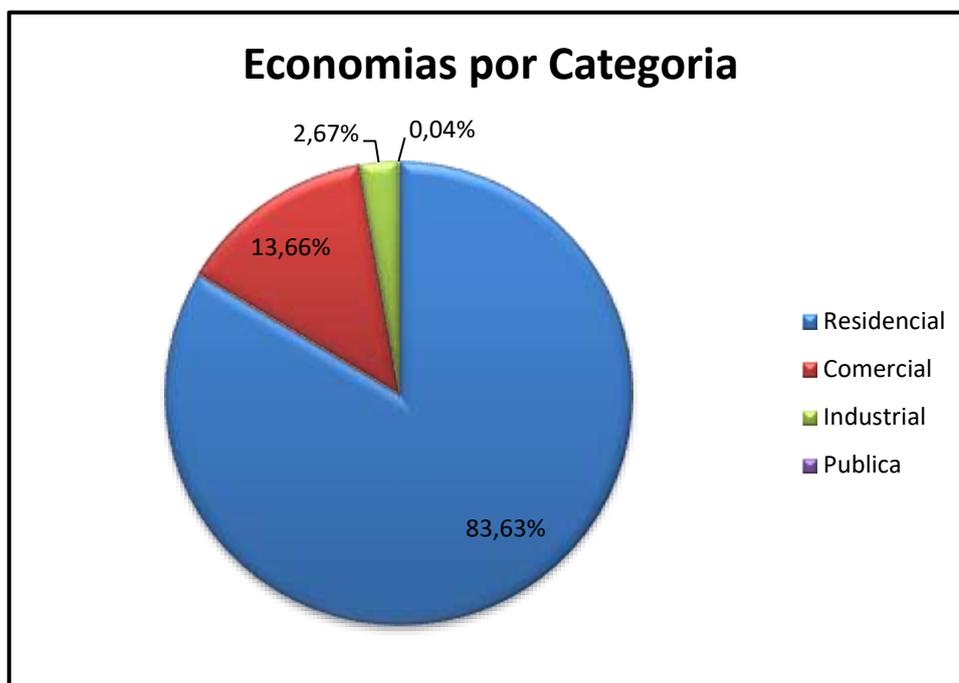
R\$ 180.000,00 mensais, esse valor equivale ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário.

Sua estrutura tarifária é idêntica à aplicada pelo SAMAE no restante do município da Palhoça. Não houve relato de inadimplências.

7.8.2.7.4. Estrutura de Consumo do Sistema

O sistema de abastecimento da Pedra Branca possui um total de 2.431 economias, sendo 1 pública, 65 industriais, 332 comerciais e o restante, ou seja, 2.033, residenciais. A Figura 80 apresenta a representação do número de economias por categoria.

Figura 80: Economias por categoria



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.8.2.8. Consumo e Demanda do Sistema

A quantidade média de água consumida por cada habitante representa o consumo *per capita*. Esse valor pode ser determinado a partir do conhecimento da produção de água e a população beneficiada. Assim, tem-se:

$$\text{Consumo per capita} = \frac{\text{produção de água} - \text{perda}}{\text{população beneficiada}}$$

O Quadro 57 detalha a média de consumo de água em função da demanda de produção diária.

Quadro 57: Produção e Consumo de água para Abastecimento de Água

Demanda e Consumo	
Produção média diária	11,5 l/s
Pessoas atendidas	4.192 habitantes
Consumo	142,22 l/hab. Dia
Índice de perdas	40%
Volume Total de Reservação	300,00 m ³

Fonte: SAE Pedra Branca (2015).

De acordo com a média do volume consumido e da média do número de habitantes atendidos nesse sistema, pode-se obter o consumo médio de água por habitante, que indicou um consumo 142,22 l/hab./dia. O índice para o dia de maior consumo utilizado foi $k_1=1,20$. Então, o consumo de água por habitante no dia de maior consumo será de:



$$142,22 \text{ [L/hab.dia]} \times 1,20 = 238,46 \text{ [L/hab.dia]}.$$

Dessa forma, os sistemas de abastecimento devem ser suficientes para suprir uma demanda de até 170,66 L/hab./dia.

7.8.2.8.1. Capacidade de Reservação X Necessidade de Reservação

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling: “Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos”.

Sendo assim, o Cálculo da capacidade atual necessária para o reservatório:

$$\frac{\text{população atual} * \text{consumo médio} * k1}{3}$$

Onde:

População considerada: 4.192 hab.;

Consumo médio considerado de 142,22L/hab.*dia;

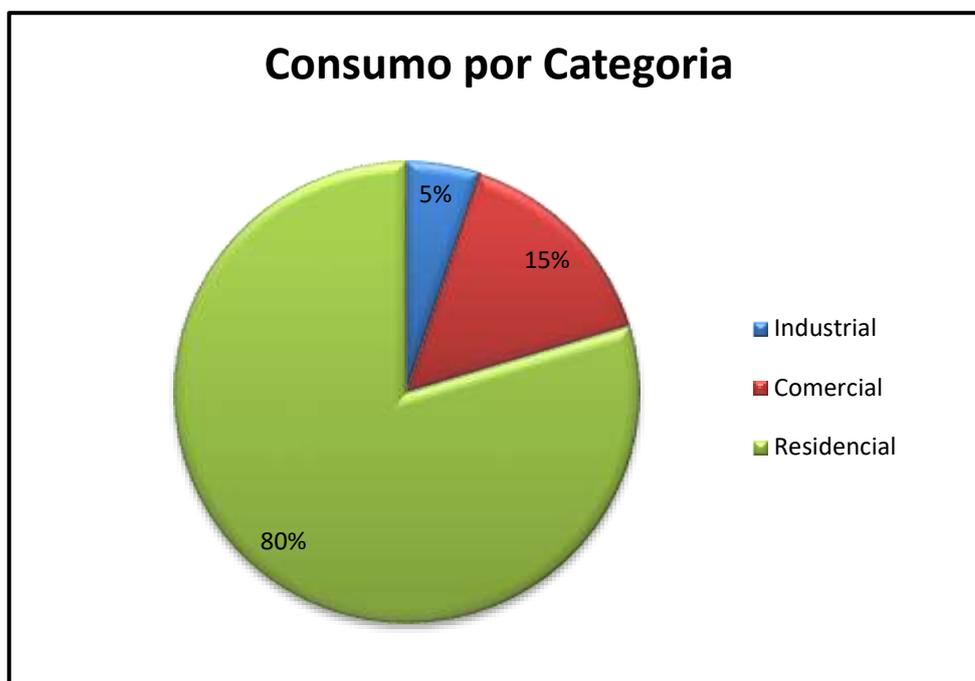
K1=1,20.

Dessa forma, a quantidade mínima de água a ser reservada é de 239 m³, sabe-se que o volume atual dos reservatórios que atendem o sistema de abastecimento da Pedra Branca é de 300 m³, dessa forma, a demanda de reservação mínima para momentos críticos já é atendida com a atual infraestrutura.

7.8.2.9. Análise de Consumo por Setor

A Categoria que apresenta maior índice de consumo é a residencial, responsável, basicamente, pelo consumo humano, que apresentou, em julho de 2015, consumo equivalente a 25.871 m³, ao passo que a categoria comercial apresentou consumo de 4.955 m³ e a categoria industrial apresentou consumo equivalente a 1.649 m³. No Sistema de Abastecimento da Pedra Branca não há presença de consumidores especiais, da mesma forma não é utilizada água para dessedentação animal ou irrigação, bem como ainda não é utilizada para setor turístico, pois ainda não há, no bairro, hotéis, resorts ou parques aquáticos. A Figura 81 facilita a visualização do comparativo do consumo entre as categorias apresentando a porcentagem equivalente para cada categoria.

Figura 81: Consumo por Categorias



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

7.8.2.10. Caracterização da Infraestrutura das Instalações do Sistema

O entorno, tanto da área de captação dos poços, quanto do tratamento e reservação, é cercado e bem cuidado. Controle sobre a vegetação, como podas e corte, é realizado, não havendo vegetação rasteira alta e com acessos facilitados com calçamento.

7.8.2.10.1. Organograma do Prestador de Serviço

O Quadro 58 apresenta a estrutura organizacional do SAE Pedra Branca.

Quadro 58: Estrutura Organizacional SAE Pedra Branca

SAE Pedra Branca	Nível 1	Gestor	Engenheiro
		Atividades Acessórias	Contabilidade
			Administrativo
			Jurídico
	Nível 2	Gestão Comercial	Atendente
			Leiturista
		Gestão de Manutenção	Encanador
			Gestão Operacional
		Químico	
		Laboratorista	
	Serviço Terceirizados	Caminhão Hidrojato	
		Técnico em Automação	
		Pedreiro	
		Retroescavadeira	
		Eletromecânica	

Fonte: SAE Pedra Branca (2015).

7.8.2.10.2. Corpo Funcional

Conforme o SAE Pedra Branca, o órgão conta com 12 funcionários, mais 5 prestadores de serviços terceirizados que atuam na gestão e manutenção do Sistema de Abastecimento de Água da Pedra Branca.

O Quadro 59 apresenta o corpo funcional do SAE.

Quadro 59: Corpo Funcional SAE Pedra Branca

Cargo/Função	Permanentes	Terceirizados
Operação/Manutenção	8	5
Administração	4	
Total	12	5

Fonte: SAE Pedra Branca (2015).

7.8.2.10.3. Indicadores Operacionais e Econômico-Financeiros

Para ter-se um maior conhecimento do sistema de abastecimento é importante que sejam analisados alguns indicadores. O Quadro 60 apresenta alguns importantes indicadores econômico-financeiros e operacionais referentes ao serviço de abastecimento de água.

Quadro 60: Indicadores Econômico-financeiros e Operacionais e

Indicador SNIS	Descrição do Indicador
FN002	Receita operacional direta de água (R\$/ano)
FN004	Receita operacional indireta (R\$/ano)
FN006	Arrecadação total (R\$/ano)
FN015	Despesas de Exploração (DEX) (R\$/ano)
FN020	Despesa com água importada (bruta ou tratada) (R\$/ano)
FN021	Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R\$/ano)
FN026	Quantidade total de empregados próprios (Empregados)
IN001	Densidade de economias de água por ligação (econ./lig.)
IN009	Índice de hidromedidação (percentual)
IN010	Índice de micromedidação relativo ao volume disponibilizado (percentual)
IN011	Índice de macromedidação (percentual)
IN013	Índice de perdas faturamento (percentual)
IN014	Consumo micromedido por economia (m ³ /mês/econ.)
IN017	Consumo de água faturado por economia (m ³ /mês/econ.)
IN020	Extensão da rede de água por ligação (m/lig.)
IN022	Consumo médio <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)
IN023	Índice de atendimento urbano de água (percentual)
IN025	Volume de água disponibilizado por economia (m ³ /mês/econ.)
IN028	Índice de faturamento de água (percentual)
IN043	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (percentual)
IN044	Índice de micromedidação relativo ao consumo (percentual)
IN049	Índice de perdas na distribuição (percentual)
IN050	Índice bruto de perdas lineares (m ³ /dia/Km)
IN051	Índice de perdas por ligação (l/dia/lig.)
IN052	Índice de consumo de água (percentual)
IN053	Consumo médio de água por economia (m ³ /mês/econ.)
IN055	Índice de atendimento total de água (percentual)
IN057	Índice de fluoretação de água (percentual)
IN058	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m ³)

Fonte: SNIS (2013).

7.8.2.11. Deficiência do Sistema

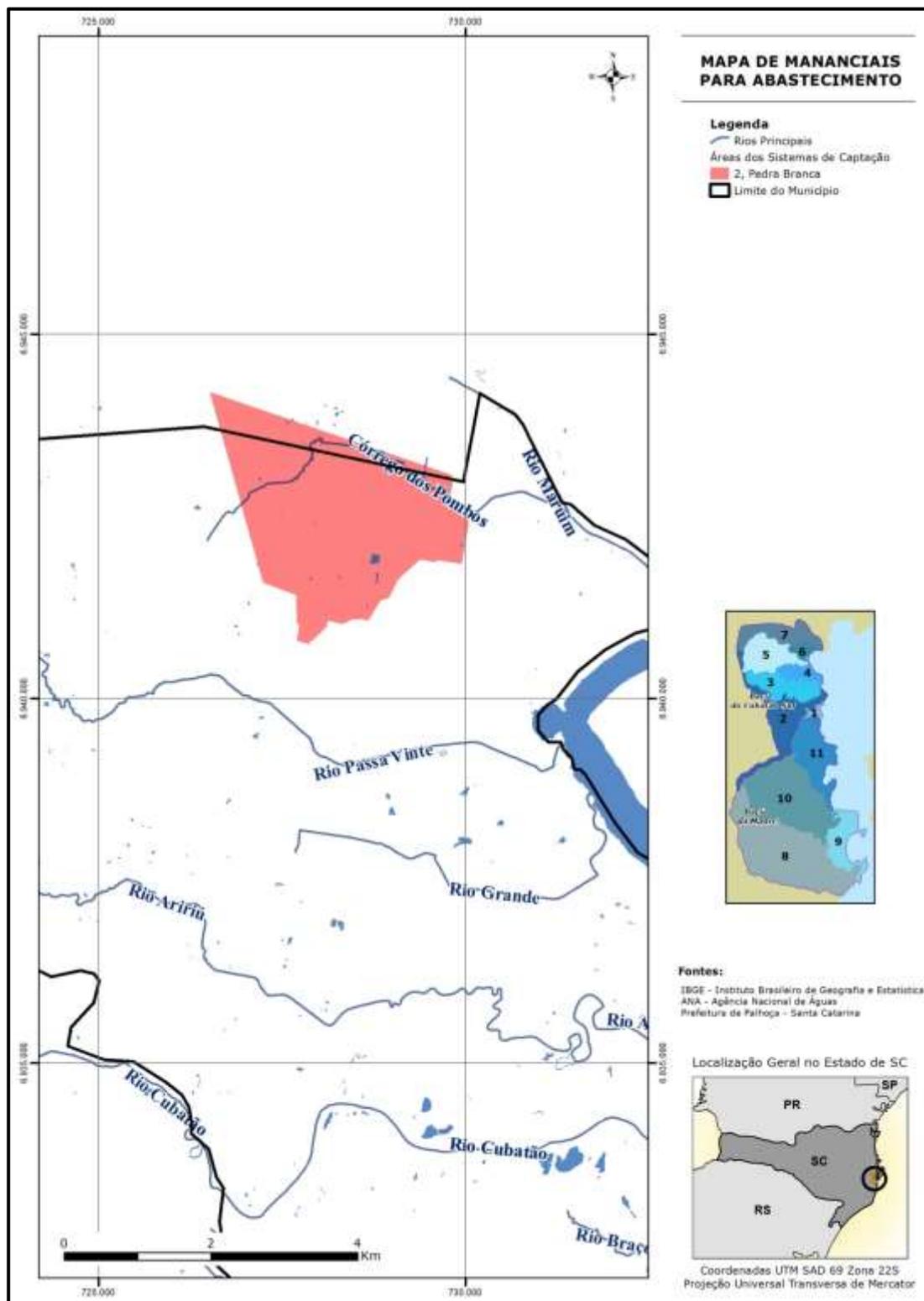
Não foram verificadas deficiências no sistema atual. Mas é importante ressaltar a possibilidade de solicitação de relatórios semestrais à administradora do sistema, com a finalidade de obtenção de informações sobre a quantidade e qualidade da água produzida no empreendimento.

7.8.2.12. Análise Hidrográfica para Futuro Abastecimento

Com o intuito de identificar futuros mananciais para o abastecimento, apresenta-se a Figura 82, em que podem ser visualizados os mananciais que cortam a região de abrangência do sistema de abastecimento da Pedra Branca no município de Palhoça, e que no futuro, através de estudos mais detalhados da situação do manancial, poderão vir a servir como alternativas para captação de água para abastecimento da população.

Os rios que podemos observar na região da Pedra Branca em Palhoça são o Rio Maruim, que apresenta uma vazão outorgável de 173,70 l/s, e o Córrego dos Pombos, que pode ser considerado como afluente do Rio Maruim, e nas proximidades da área de abrangência da região encontra-se, também, o Rio Passa Vinte, que possui vazão outorgável de 37,67 l/s. Antecipando tal análise, inclusive, o SAE Pedra Branca já está realizando estudos de viabilidade para implantação de captação superficial do Rio Maruim. O item 'Possíveis Mananciais para Abastecimento' esclarece detalhadamente como foram obtidas as vazões outorgáveis aqui apresentadas.

Figura 82: Rede de Mananciais da Região da Pedra Branca



Fonte: Elaborado pelo autor.

7.9. Situação Atual no Meio Rural

O município de Palhoça é quase que estritamente urbano, possuindo poucas áreas de uso estritamente rural. As propriedades existentes nessas áreas rurais são abastecidas por fontes próprias, poços ou nascentes.

O sistema de esgotamento sanitário que atende as áreas rurais é o sistema que atende a maioria da população do município, ou seja, fossa, filtro e sumidouro.

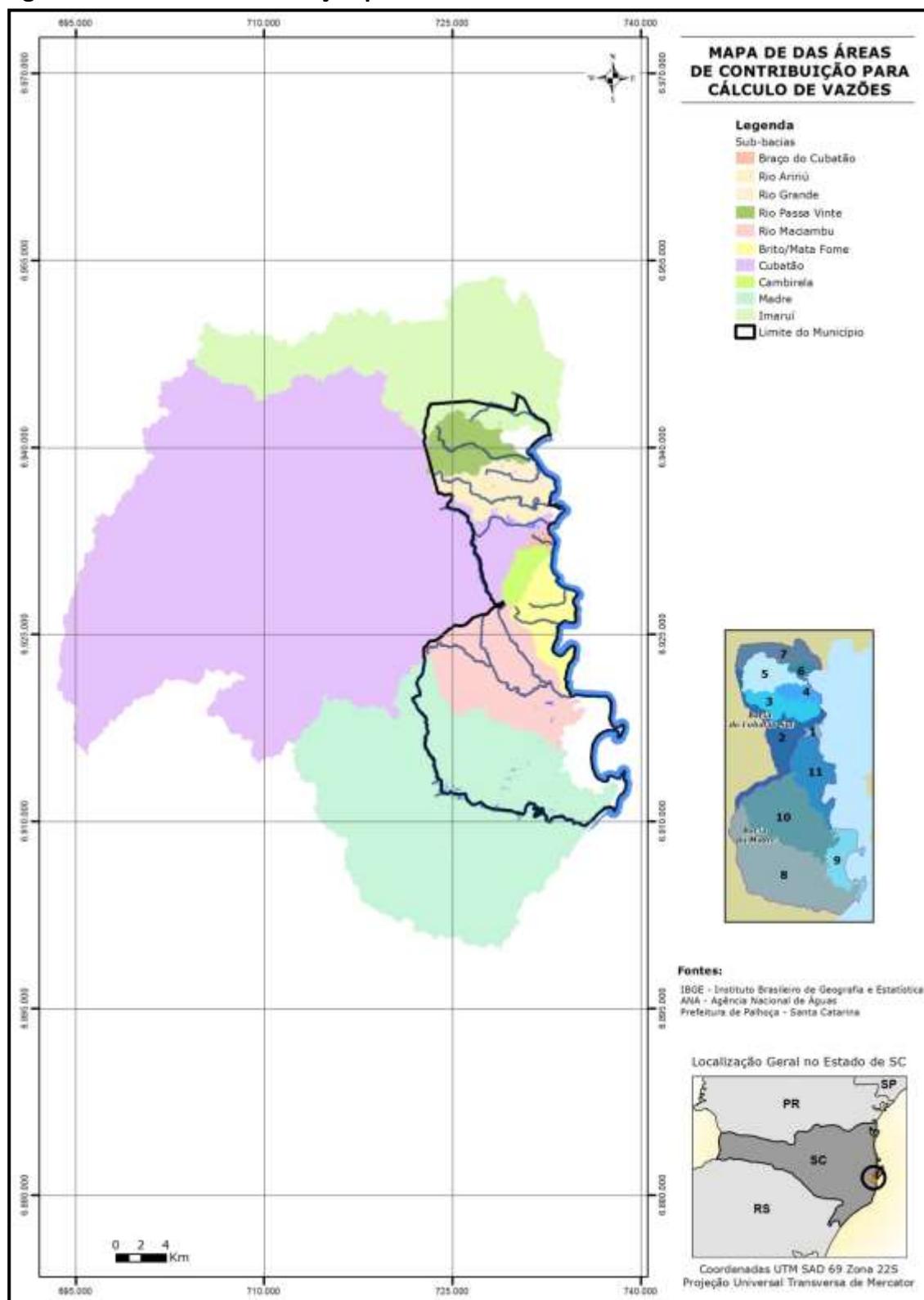
7.10. Possíveis Mananciais para Abastecimento

Para se ter conhecimento sobre a vazão outorgável de cada corpo hídrico, inicialmente é necessário saber qual a vazão de referência do corpo hídrico em questão. Para os corpos hídricos presentes no município de Palhoça, através do Estudo da Regionalização das Vazões (2006), é possível descobrir a vazão média de longo termo do Rio Cubatão, equivalente a 12,8 m³/s. Para os demais corpos hídricos, não presentes no estudo da Regionalização das Vazões, utilizou-se metodologias para estimar as vazões dos rios baseando-se em sua área de contribuição, média de chuvas e coeficiente de escoamento.

Para definição da área de contribuição das bacias de cada rio utilizou-se ferramentas de geoprocessamento com dados da SDS de ottobacias (Figura 83).

A determinação da vazão de referência utilizou como base os registros históricos de chuva de Palhoça, onde tem-se um tempo de retorno de 26 anos, tendo em vista que há registros desde o ano de 1989. Além disso, pode-se observar a média mensal de chuvas é de 143,98 mm/mês para Palhoça desde 1989.

Figura 83: Áreas de Contribuição para Cálculo das Vazões



Fonte: Elaborado pelo autor.

Além disso, é necessário definir-se os coeficientes de escoamento superficial adequados à região. Coeficiente de escoamento superficial representa a relação entre o volume que esco sobre a superfície do terreno e o volume precipitado; segundo Neves e Fragozo (2011), os valores dos coeficientes de escoamento superficial são 0,5 para áreas urbanizadas e 0,3 para áreas rurais.

Munidos das áreas das bacias, coeficiente de escoamento superficial e média de chuvas mensal é possível determinar a vazão média mensal dos corpos hídricos presentes no município de Palhoça, tal determinação pode ser conferida no Quadro 61.

Quadro 61: Vazão dos corpos hídricos presentes em Palhoça

Rio	Área da Bacia (km ²)	Coeficiente	Média	m ³ /mês	m ³ /s Média Mensal
Imaruí	193,9	0,3	143,98	8.375.268,13	3,23
Rio Passa Vinte	25,23	0,5	143,98	1.816.297,19	0,70
Rio Grande	10,62	0,5	143,98	764.529,38	0,29
Rio Aririú	22,74	0,5	143,98	1.637.043,13	0,63
Cubatão	742,36	0,3	143,98	32.065.312,25	12,37
Braço do Cubatão	2,83	0,3	143,98	122.238,31	0,05
Brito e Mata fome	27,25	0,3	143,98	1.177.029,69	0,45
Cambirela	9,32	0,3	143,98	402.565,75	0,16
Maciambu	77,42	0,3	143,98	3.344.060,13	1,29
Madre	339,61	0,3	143,98	14.669.029,44	5,66

Fonte: Elaborado pelo autor.

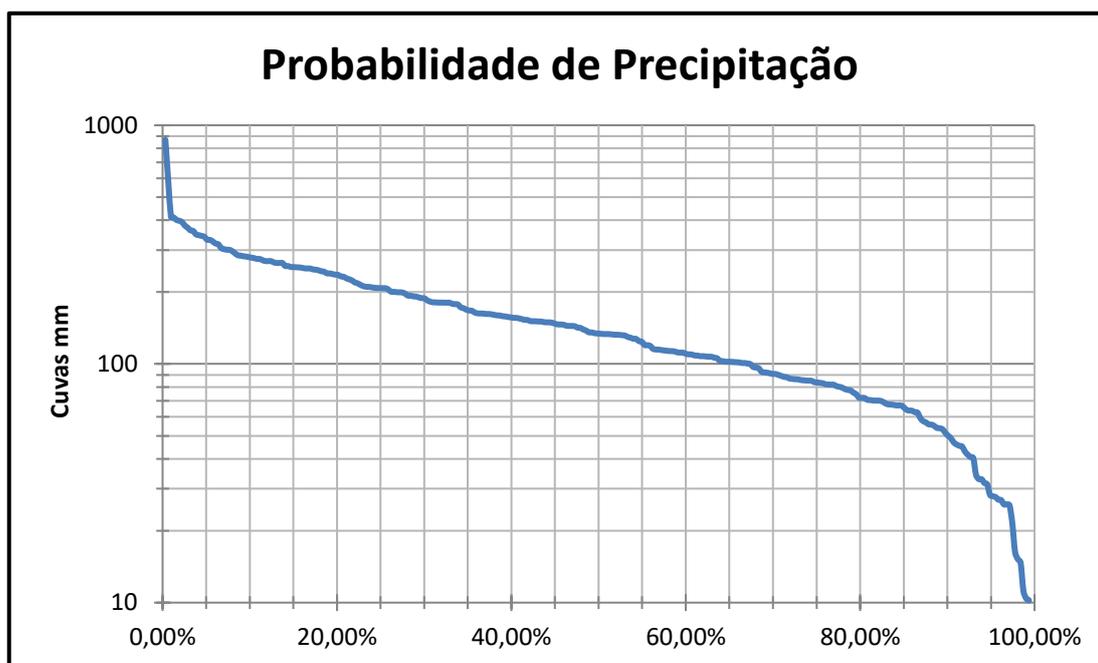
Porém, a Portaria SDS n. 36, de 29 de julho de 2008, cita:

Art. 2º - Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q98 (vazão de permanência por 98% do tempo).

§ 1º - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência (alterado pela Portaria SDS nº 051, de 02.10.2008, publicada no D.O nº 18.462, de 07 de outubro de 2008)

Dessa forma, calcula-se a intensidade de precipitação com 98% de chances de ocorrer, baseado, ainda, no histórico de precipitação citado anteriormente. Assim, obtém-se que há 98% de chances de chover mais de 15,48 mm no mês em Palhoça, como pode ser visualizado na Figura 84.

Figura 84: Probabilidade de Precipitação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, para a vazão referência (98%), é possível determinar a vazão outorgável de cada corpo hídrico utilizando os dados de área da bacia, coeficiente de escoamento superficial e a intensidade de precipitação com 98% de chances de ocorrer (15,48 mm/mês). O Quadro 62 apresenta o volume mensal e a vazão outorgável para cada corpo hídrico presente em Palhoça.

Quadro 62: Vazão Outorgável dos Corpos Hídricos

Rio	m ³ /mês	Q98 (m ³ /s)	Vazão Outorgável l/s
Imaruí	900.471,60	0,347	173,70
Rio Passa Vinte	195.280,20	0,075	37,67
Rio Grande	82.198,80	0,032	15,86
Rio Aririú	176.007,60	0,068	33,95
Cubatão	3.447.519,84	1,330	665,03
Braço do Cubatão	13.142,52	0,005	2,54
Brito e Mata fome	126.549,00	0,049	24,41
Cambirela	43.282,08	0,017	8,35
Maciambu	359.538,48	0,139	69,36
Madre	1.577.148,84	0,608	304,23

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.11. Apontamentos Sobre os Sistemas de Abastecimento de Água

Conforme informações coletadas em visita realizada ao município de Palhoça por equipe técnica, foram apontados os principais pontos de deficiência no sistema de abastecimento de água.

O sistema de abastecimento de água no município de Palhoça é de responsabilidade do SAMAÉ de Palhoça, que compra a água da CASAN e distribui para o município. A dependência de um órgão como a CASAN, que atende outros



municípios da região da grande Florianópolis, faz com que Palhoça não seja atendida em momentos críticos, ocorrendo assim momentos de falta de abastecimento.

Outro ponto de deficiência no abastecimento do município é a existência de poucos pontos de reservação, fazendo com que o sistema funcione com alta pressurização ocasionando frequentes rompimentos e, conseqüentemente, vazamentos na rede de distribuição.

Quanto aos sistemas que atendem a Pinheira e a Praia de Fora, os problemas estão relacionados a falta de tratamento adequado da água e a precariedade do sistema, que vêm dificultando um abastecimento de qualidade e coloca a saúde pública em risco.

Já na Enseada de Brito o maior problema é a falta de um processo de tratamento para a água que é captada e, posteriormente, distribuída para a população, sendo que algumas análises da Vigilância Sanitária já demonstram pontos com contaminação, ou seja, imprópria para o consumo naquela região.

Palhoça é um município que vem crescendo de maneira muito rápida, e possui no setor de serviços seu maior crescimento econômico, possuindo uma pequena área de produção rural e ou agropecuária, sendo essas atendidas por fontes próprias, como poços ou nascentes, que não chegam a trazer algum tipo de dificuldade ou prejuízo ao abastecimento municipal. Um setor que causa bastante impacto no abastecimento de água é o turismo, pois, durante o veraneio, Palhoça tem um grande acréscimo na população, ocasionando um aumento significativo no consumo de água do município, o que pode ocasionar eventuais problemas no abastecimento como falta de água e problemas de qualidade da água fornecida.

Tendo em vista todas essas dificuldades apontadas pelo sistema de abastecimento de água do município, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Palhoça busca diagnosticar o sistema apontando melhorias necessárias para um



atendimento satisfatório da população no que diz respeito ao abastecimento de água.

7.12. Apontamentos da População

Em reuniões com as comunidades do município de Palhoça, os apontamentos mais frequentes quanto ao abastecimento de água foram de constantes faltas, ou sobre a qualidade da água que chega até suas casas. As regiões atendidas pelo SAMAE reclamam de constantes faltas de água, grande nível de intermitência no abastecimento, principalmente na época do veraneio, quando a população do município aumenta de modo considerável, e que muitas vezes a água que chega até as suas casas é imprópria para o consumo.

A falta de reservatórios com capacidade suficiente para atender algumas regiões também é um problema apontado pela população, principalmente a atendida pelo sistema central, pois o município vem crescendo de maneira significativa nos últimos anos, e a infraestrutura dos serviços municipais não acompanham esse crescimento, acarretando em problemas e transtornos para a população.

Outras regiões que não são atendidas pelo SAMAE defendem que a água que abastece as suas regiões possui melhor qualidade do que a distribuída pelo SAMAE, e defendem a permanência de seus sistemas administrados pelas próprias comunidades.



8. INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.1. Considerações Iniciais

Ao longo do tempo, o crescimento das comunidades levou a uma situação em que a disposição das excretas se tornou indispensável, apesar da construção de um sistema unitário para ele, em que a disposição final dentro de um contexto geral acaba sendo um rio sem o devido tratamento, em que o sistema não deixou de ser rudimentar; a diferença se atribui ao fato de não dividir mais o mesmo espaço com as excretas geradas, causando uma vasta gama de doenças relacionadas à falta de um manejo adequado.

Com a utilização da água para abastecimento, como consequência há a geração de esgotos. Se a destinação deste esgoto não for adequada, acaba contaminando as águas superficiais e subterrâneas e o solo, quase que na maioria dos municípios brasileiros (68,9% contem esgotamento sanitário adequado, sendo que somente 48% são atendidas por rede coletora de esgoto, conforme o IBGE) passa a escoar a céu aberto, constituindo em perigosos focos de disseminação de doenças.

Conforme a definição da Norma Técnica Brasileira NBR 9648 (ABNT, 1986) - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário, define-se esgoto sanitário como o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária.

8.2. Concepção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

Conforme a NBR 9648 (ABNT, 1986), define-se o estudo da concepção como sendo o “estudo de arranjos das diferentes partes de um sistema, organizados de modo a formarem um todo integrado e que devem ser qualitativa e quantitativamente comparáveis entre si para a escolha da concepção básica”, qual



seja “a melhor opção de arranjo, sob os pontos de vista técnico, econômico, financeiro e social”.

Na etapa de implantação devem ser consideradas todas as informações disponíveis a respeito da área de planejamento do sistema, tais como geográficas e hidrológicas, demográficas, econômicas, tanto do sistema de esgoto sanitário como de outros sistemas urbanos existentes, do uso do solo e dos planos existentes de sua ocupação (ARAÚJO, 2003).

Como condições específicas, conforme a NBR 9648 (ABNT, 1986), recomenda-se que a avaliação das vazões de início e fim de plano seja efetuada a partir da correlação com as áreas edificadas ou diretamente pela estimativa das populações e sua distribuição espacial, considerando as densidades populacionais nas zonas de ocupação homogênea, sejam das classes residencial, comercial, industrial ou pública.

8.3. Partes Constituintes do Esgotamento Sanitário Coletivo

Na sequência serão apresentadas as principais partes do esgoto sanitário e suas respectivas definições, conforme as normativas vigentes:

- **Ligação predial:** trecho do coletor predial compreendido entre o limite do terreno e o coletor de esgoto (NBR 9649);
- **Coletor de esgoto:** tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento (NBR 9649);
- **Coletor principal:** coletor de esgoto de maior extensão dentro de uma mesma bacia;
- **Coletor tronco:** tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores (NBR 9649);

– **Coletor predial:** trecho compreendido entre a última inserção das tubulações que recebem efluentes de aparelhos sanitários e o coletor de esgoto (NBR 9649);

– **Emissários e Interceptores:** tubulação que recebe esgoto exclusivamente na extremidade de montante, cujas funções são de receber e transportar o esgoto sanitário coletado, caracterizado pela defasagem das contribuições, da qual resulta o amortecimento das vazões máximas (NBR 9649; NBR 12207);

– **Órgãos acessórios:** dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos, os quais que serão empregados nas interligações, no acesso para limpeza, nas mudanças de declividade e outras manobras necessárias para o transporte do esgoto (NBR 9649). Estes compreendem:

- **Poço de visita (PV):** câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção;
- **Tubo de inspeção e limpeza (TIL):** dispositivo não visitável que permite inspeção e introdução de equipamentos de limpeza;
- **Terminal de limpeza (TL):** dispositivo que permite introdução de equipamentos de limpeza, localizado na cabeceira de qualquer coletor;
- **Caixa de passagem (CP):** câmara sem acesso localizada em pontos singulares por necessidade construtiva;
- **Sifão invertido:** trecho rebaixado com escoamento sob pressão, cuja finalidade é transpor obstáculos, depressões do terreno ou cursos d'água;
- **Passagem forçada:** trecho com escoamento sob pressão, sem rebaixamento.

– **Estação Elevatória de Esgoto (EEE):** são instalações destinadas ao transporte de esgoto do nível do poço de sucção das bombas ao nível de descarga na saída do recalque, acompanhando aproximadamente as variações de vazões afluentes (NBR 12208);

– **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE):** é o conjunto de técnicas associadas a unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares e sistemas de



utilidades, cuja finalidade é reduzir cargas poluidoras de esgoto sanitário e condicionamento de resíduos retidos (ARAÚJO, 2003);

– **Corpo Receptor:** qualquer coleção de água ou solo que recebe o lançamento de esgoto em estágio final (ARAÚJO, 2003).

8.4. Normas e Diretrizes

O Plano Nacional de Saneamento – exigência da Lei Federal n. 11.445/2007, constitui o principal mecanismo da política federal para implementar as diretrizes legais de saneamento. É um instrumento fundamental à retomada da capacidade orientadora do Estado na condução da política pública de saneamento básico e, conseqüentemente, da definição das metas e estratégias de governo para o setor no horizonte dos próximos 20 anos, com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico como um direito social.

Em âmbito municipal são muitas as leis e decretos que regem o município e dão suporte ao saneamento ambiental e, conseqüentemente, ao sistema de esgotamento sanitário que deve atender a população, entre elas as: Lei n. 3437, de 31 de março de 2011, que institui regulamentação da tarifa social das águas. Água e esgoto; Lei n. 3228, de 28 de dezembro de 2009, que autoriza o ingresso do município de Palhoça no consórcio público denominado Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS); Lei n. 3224, de 28 de dezembro de 2009, que cria a autarquia de direito público denominada de "águas de Palhoça", integrante da administração indireta e dá outras providências; Lei n. 3173, de 23 de novembro de 2009, que fixa limites urbanos do município de Palhoça; Lei n. 3089, de 17 de agosto de 2009, que autoriza a prestação do serviço abastecimento de água potável e esgotamento sanitário no âmbito do empreendimento imobiliário pedra branca; Lei n. 2561, de 19 de abril de 2007, de Saneamento básico. Concessão ou permissão para exploração; Lei n. 19/1993, que institui o Código de Posturas Municipais; Lei n. 17/1993, que institui o Código de Obras e Edificações para o Município de Palhoça; Lei n. 16/1993,



que dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do território do município de Palhoça, estado de Santa Catarina; Lei n. 15/1993, que fixa os objetivos, as diretrizes e as estratégias do plano diretor do município de Palhoça, estado de Santa Catarina; Lei n. 2637/2007, Código de Obras que altera a redação do inciso X, da Lei n. 17, de 7 de abril de 1993.

Tendo em vista que a legislação municipal busca alcançar todos os pontos referentes ao saneamento básico, muitas vezes se torna confusa com o excesso de leis complementares para o fraco Plano Diretor existente. Uma coisa pode-se perceber: para melhor organizar, é de suma importância que o município de Palhoça elabore um Plano Diretor atualizado e completo.

8.5. Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário no Município

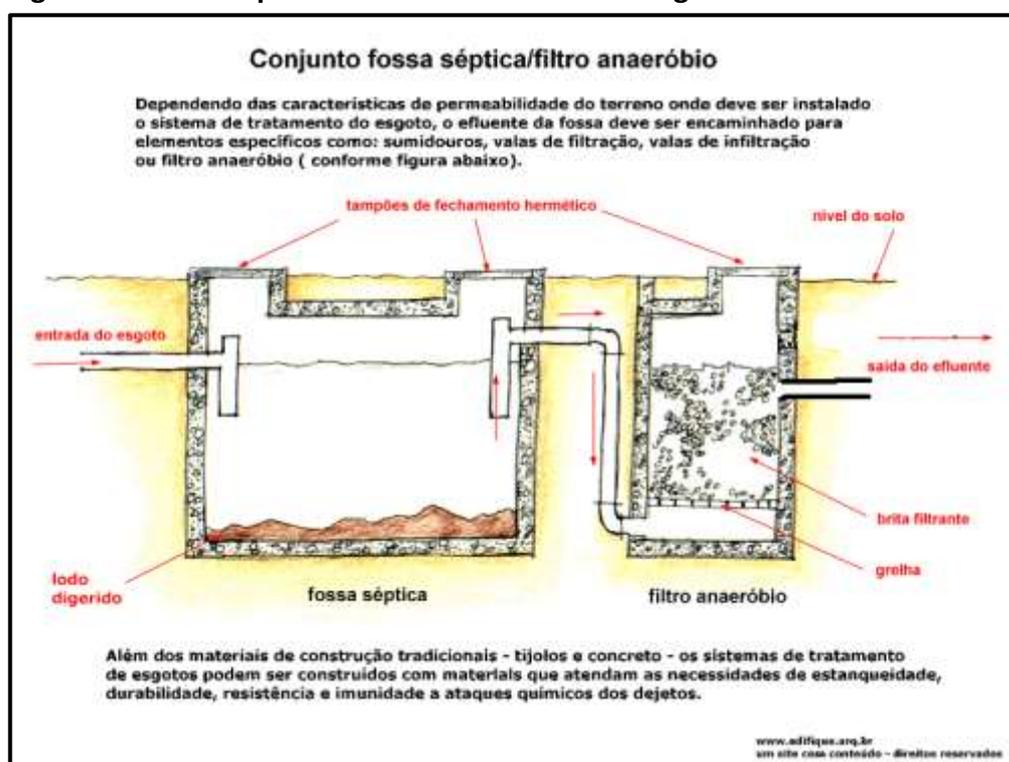
Conforme a Prefeitura de Palhoça, o município não apresenta sistema de esgotamento sanitário. A destinação dos esgotos domiciliares na sua maioria é feita de maneira individual.

A atual situação do município quanto ao esgotamento sanitário é da inexistência de uma rede de tratamento de esgoto coletivo, que consiga atender toda a população. Os novos loteamentos do município, com mais de 60 vasos sanitários, estão sendo implantados com ETEs conforme legislação municipal (Lei 2.637/2007, que institui o código de obras e edificações para o município de Palhoça, estado de Santa Catarina), o restante da cidade conta com tratamento individual (fossa, filtro e sumidouro). Há ainda a existência de lançamento clandestino de esgoto em rede pluvial, principalmente na área urbana tanto no centro como nos bairros do município, tendo como destino todo esse esgoto clandestino os Rios Passa Vinte, Maruim e Aririú, algumas vezes essas ligações clandestinas acabam tendo como destino o Mangue e o Mar.

8.5.1. Sistemas de Esgotamento Sanitário Individuais

No município de Palhoça, a maioria dos sistemas de tratamento de esgoto existentes são do tipo sistema individual, sendo que quase a totalidade não atende as normativas para sistemas individuais, conforme Figura 85.

Figura 85: Fossa séptica de acordo com normais legais



Fonte: www.edifique.org.br

O Quadro 63, de acordo com dados do IBGE (2010), apresenta a situação do setor de esgotamento sanitário no município, em números.

Segundo Chernicharo (2007), as fossas sépticas ou tanques sépticos são unidades de forma cilíndrica ou prismática retangular, de fluxo horizontal, destinadas principalmente ao tratamento primário de esgotos de residências unifamiliares e de



pequenas áreas não servidas por redes coletoras. O tratamento cumpre basicamente as seguintes funções:

- Separação gravitacional da espuma e dos sólidos em relação ao líquido afluente, e dos sólidos a se constituir em lodo;
- Digestão anaeróbia e liquefação parcial do lodo;
- Armazenamento do lodo.

Quadro 63: Domicílios particulares permanentes por situação e tipo de esgotamento sanitário

Total	Rede Geral de Esgoto ou pluvial	9.902
	Fossa Séptica	28.095
	Fossa Rudimentar	4.870
Total		42.867

Fonte: IBGE (2010).

O dimensionamento de tanques sépticos deve ser feito de acordo com o número de pessoas a serem atendidas e com o tempo de detenção necessário para degradação do esgoto, seguindo a NBR 7.229/93. Os sistemas instalados em Palhoça não passaram por uma análise técnica, podendo em alguns casos não atender a eficiência esperada no tratamento. Cada sistema instalado deveria, antes de sua execução, ter passado por análise para verificar se atenderiam os parâmetros de tratamento, com risco de causar poluições no solo e em corpos hídricos.

Para o funcionamento correto dos tanques sépticos deve ser realizada a retirada do lodo acumulado em seu interior, nos intervalos de tempo determinados em projeto. A acumulação de lodo no sistema pode levar a redução do volume útil do tanque, reduzindo o tempo de detenção do efluente, reduzindo assim a eficiência de remoção de sua carga poluidora.



O lançamento de esgoto sem tratamento em corpos hídricos provoca diminuição da qualidade da água, podendo trazer prejuízos aos organismos aquáticos e à saúde humana. A implantação de redes de coleta de esgoto nem sempre é viável, devido a fatores como: pequena população a ser atendida, altos custos de implantação, grandes distâncias de estações de tratamento de esgoto, questões topográficas e geológicas. Neste caso, uma das soluções adequadas é a implantação de sistema de tratamento de esgoto descentralizados, compostas por fossas sépticas, filtro e sumidouro.

Cabe lembrar que a lei n. 11.445/2007, Lei Federal de Saneamento, em seu Art. 45, afirma que toda edificação permanente urbana será conectada as redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observada as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

8.5.2. Sistemas de Esgotamento Sanitário Coletivos Existentes

Atendendo legislação vigente no município de Palhoça os loteamentos planejados após a implementação da Lei Municipal 16/1993 devem atender as exigências quanto a existência de Estações de Tratamento de Esgoto que deverão atender de maneira plena e efetiva todos os lotes.

O exigido é que o proprietário do loteamento opere o SES por dado período e depois o repasse, pleno funcionamento para a gerência do SAMAE. Já existem

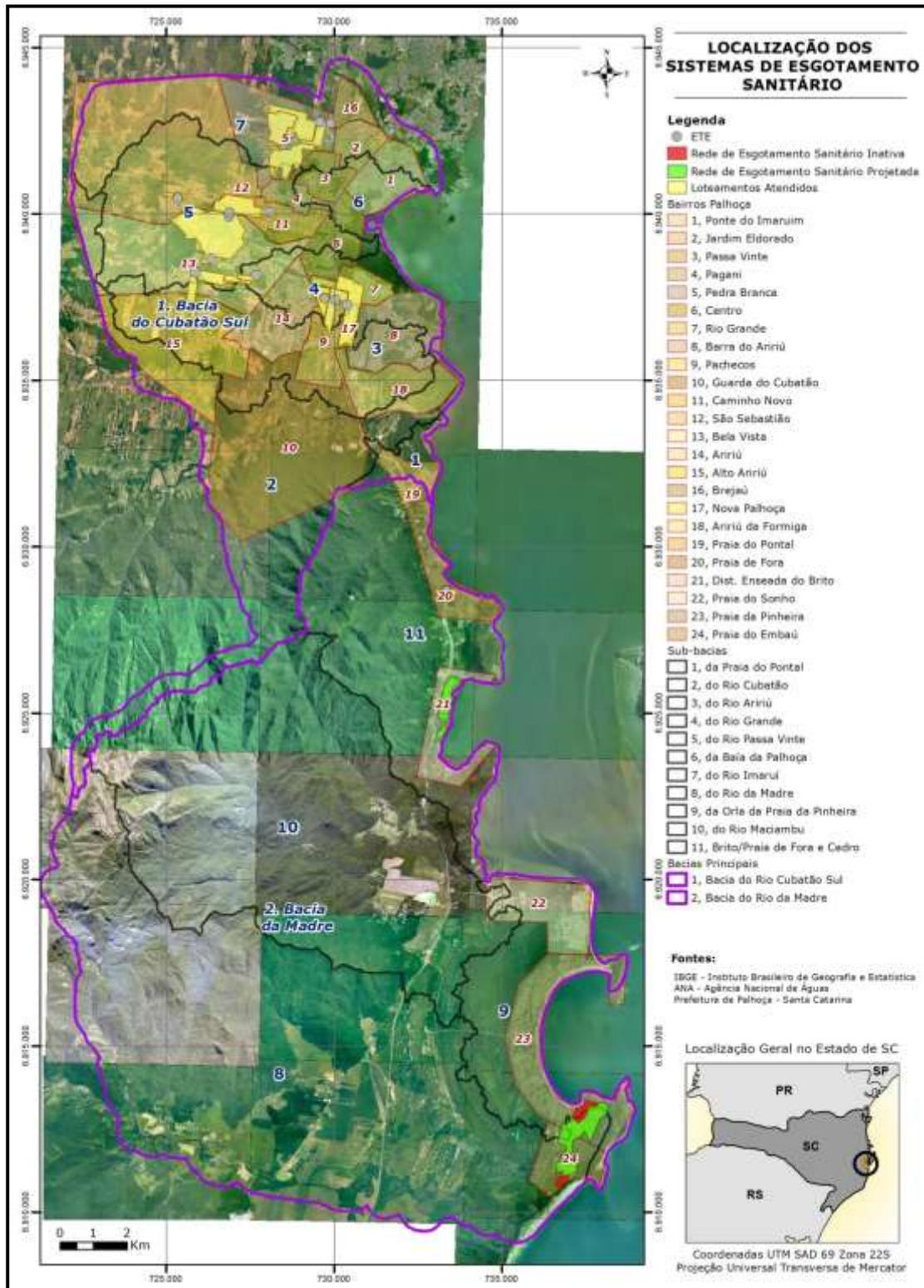


vários sistemas de esgotamento sanitário funcionando no município que já estão sob responsabilidade do SAMAE.

Da mesma forma, há sistemas que já estão em funcionamento, mas ainda não foram repassados para o SAMAE, e ainda há empreendimentos cujos sistemas não estão em funcionamento.

Hoje o município de Palhoça conta com 13 SES, em que 4 dessas ainda estão sob responsabilidade dos loteadores, 7 sob gestão do SAMAE e 2 desativadas. A Figura 86 mostra a localização das SES no município que estão sob gestão do SAMAE e a SES da Pedra Branca.

Figura 86: Localização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Palhoça



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).



8.5.2.1. Caracterização dos Sistemas Geridos pelo SAMAE

Hoje, o SAMAE gere 6 sistemas de tratamento de esgoto no município de Palhoça, o SES Madri, SES Terra Nova, SES Nova Palhoça, SES Jardins, SES Firenze e o SES Porto das Águas.

Esses seis sistemas atende aproximadamente 23% da população do município com sistema de esgotamento sanitário, número bem abaixo do ideal de 100% da população atendida, entretanto, Palhoça caminha a passos largos para alcançar esse ideal. O município conta com leis para implantação de loteamentos com SES, conta com Plano Diretor de Águas e Esgoto (PDAE), tudo com a finalidade de alcançar esse ideal e trazer mais qualidade de vida a população.

A fim de exemplificar melhor os sistemas de esgotamento sanitário existentes no município, a seguir estão descritas as características de cada um dos sistemas gerido pelo SAMAE.

8.5.2.1.1. SES Madri

O SES Madri, localizado no Bairro Caminho Novo, atende o Loteamento Madri, conta com 1.402 ligações, com capacidade de 24,5L/s trata uma vazão de 14,50L/s através de processo de Lodos Ativado por Batelada (SBR). A empresa responsável é a Prefeitura de Palhoça. Possui uma extensão de rede de 10.065m e uma população de projeto 6.800 com uma vazão de projeto de 14,50L/s.

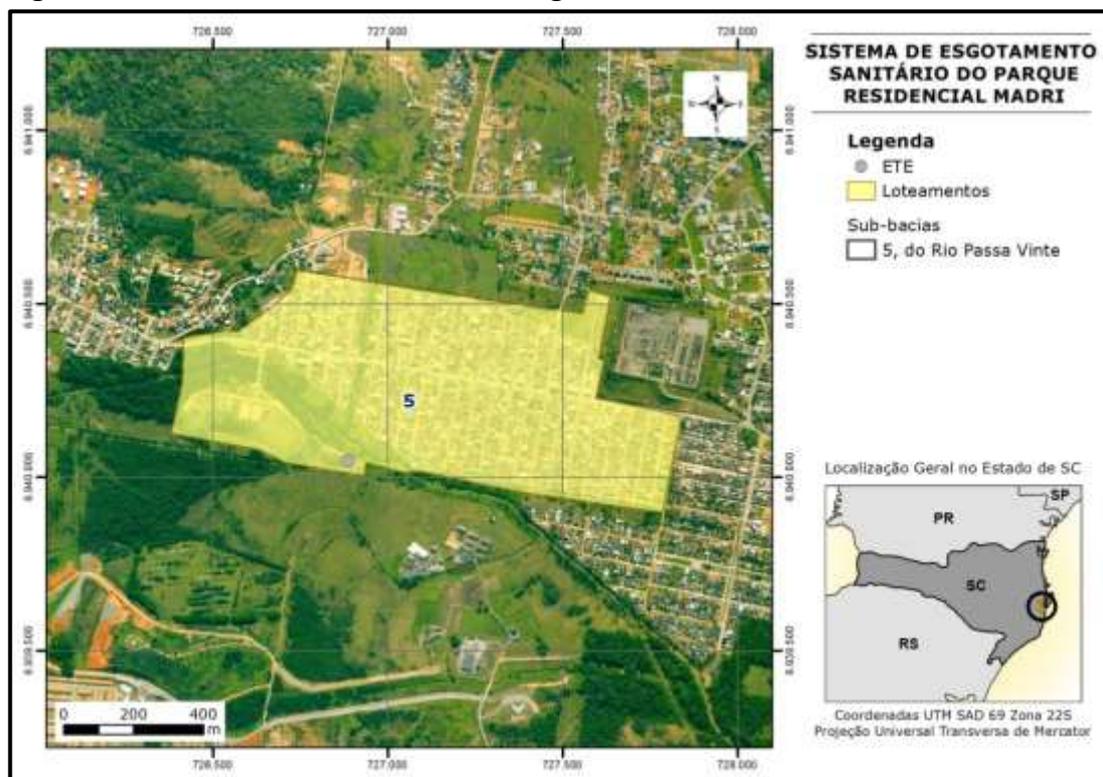
Atualmente está em funcionamento e, segundo técnicos do SAMAE, necessita ampliação do sistema de aeração. O SES pode ser visualizado na Figura 87, e sua área de abrangência na Figura 88.

Figura 87: SES Madri



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 88: SES Madri e sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).



A Estação de Tratamento de Efluentes do Loteamento Parque Madri (ETE Madri) está devidamente licenciada pela Fundação do Meio Ambiente (FATMA). O sistema tem capacidade de suprir 14,5 L/s de vazão de esgoto de uma população média de 6.800 habitantes e apresenta 10.065 metros de extensão de rede coletora. O Sistema de Esgotamento Sanitário Madri foi dividido em duas etapas, cada uma atendendo 3.400 habitantes. As residências possuem seus próprios tanques sépticos, que servem como pré-tratamento. Em seguida, o efluente é coletado em uma rede tipo condominial, com diâmetros de Ø125mm e Ø200mm em material PVC, apresentando quatro estações elevatórias que funcionam automaticamente.

Na estação de tratamento de esgoto, o efluente passa por um tratamento preliminar que dispõe de gradeamento, duas grades médias e uma grade fina, para eliminação dos sólidos grosseiros. A ETE Madri é composta por dois Reatores em Bateladas Sequenciais, quatro canteiros de mineralização do lodo e um tanque de contato para desinfecção. Os reatores em batelada sequenciais foram dimensionados como sistema de lodos ativados de tipo aeração prolongada, com idade de lodo de 20 dias. Podem ser tratados por ciclo 250 m³ de esgoto por reator. Dois aeradores instalados no fundo dos reatores garantem a aeração e a mistura de lodo ativado. No processo final do tratamento ocorre a desinfecção por cloro no tanque de contato de 58 m³, antes de o efluente ser lançado no Rio Passa Vinte que deságua no mar.

A ETE Madri apresenta-se em situação de operação satisfatória, apesar de atuar na capacidade limite, em que é necessário que seja previsto para os próximos anos a sua ampliação.

8.5.2.1.2. SES Firenze

O SES Firenze, do Bairro Pacheco, atende o loteamento Firenze Business, conta com 253 ligações. A empresa responsável pela execução do loteamento é a

Toplands, e o SES está sendo operado sob responsabilidade do SAMAe Palhoça, que já iniciou a manutenção necessária para funcionamento pleno da SES. O SES Firenze pode ser visualizado na Figura 89, e sua área de abrangência na Figura 90.

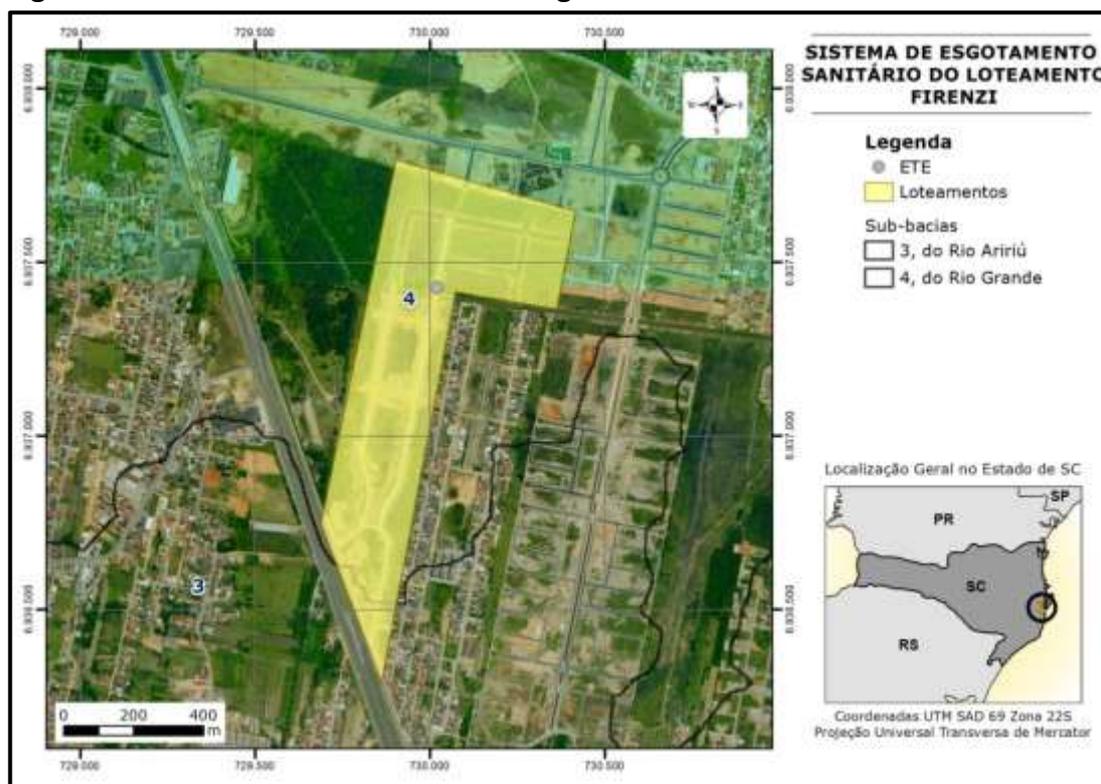
O sistema de tratamento da ETE Firenze é constituído por tratamento preliminar com gradeamento, tanque de retenção de sólidos, reator anaeróbico de fluxo ascendente, lodos ativados, decantador secundário, filtração descendente e desinfecção. Lodo tratado com leito de secagem, atende uma vazão de 2,2L/. A ETE não está em completa operação. O SAMAe já deu início às manutenções que se fazem necessárias para que a ETE venha a atender a população de maneira satisfatória.

Figura 89: SES Firenze



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 90: SES Firenzi e sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

8.5.2.1.3. SES Nova Palhoça

O SES Nova Palhoça (Figura 91) localizado no Bairro Nova Palhoça atende o loteamento Nova Palhoça, conta com 6.600 ligações, a ETE foi projetada para tratar uma vazão de 11,8L/s, no entanto, atualmente opera com vazão de 3,0L/s. A mesma possui projeto de ampliação para atender uma demanda de 104,27L/s. O processo de tratamento é através de Lodos Ativados em Batelada (SBR). Possui extensão de Rede de 21.125m.

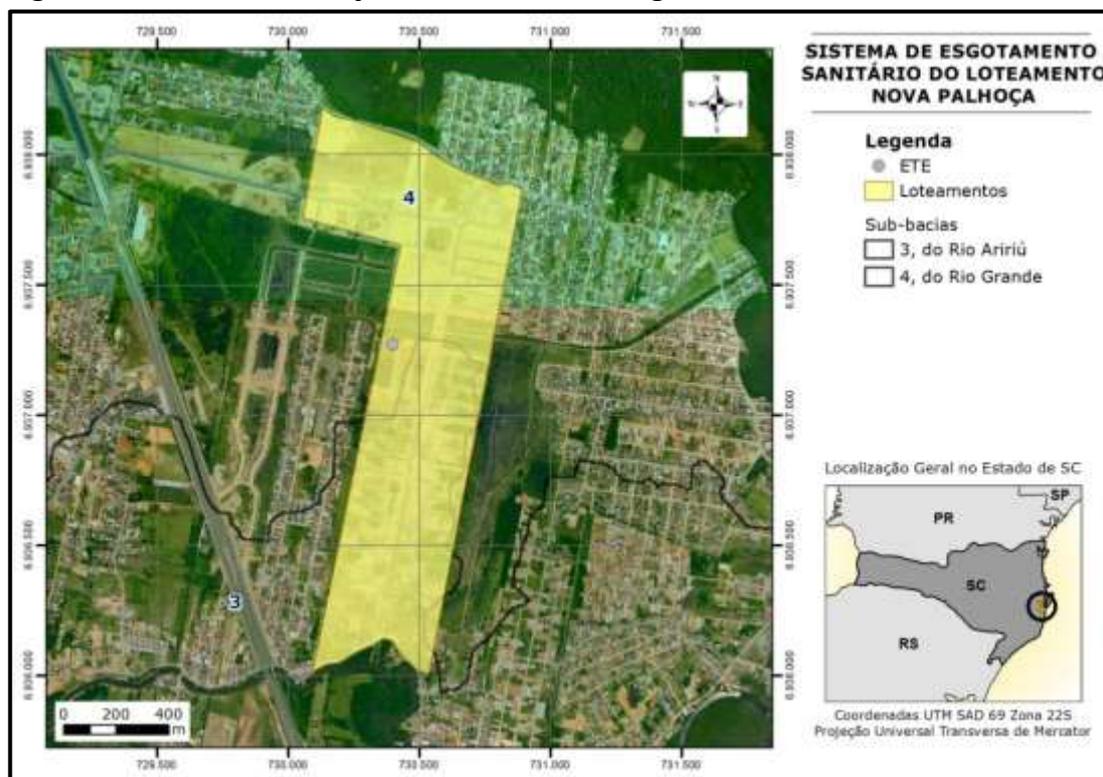
Está em funcionamento, operando normalmente. E sua área de abrangência está demonstrada na Figura 92.

Figura 91: SES Nova Palhoça



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 92: SES Nova Palhoça e sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

O tratamento do efluente da SES Nova Palhoça é realizado em canteiros de mineralização de lodos, atendendo uma vazão de 3,0L/s, fazendo uso de 31 estações elevatórias. Sua operação está se dando de maneira normal, e satisfatória.

8.5.2.1.4. SES Terra Nova

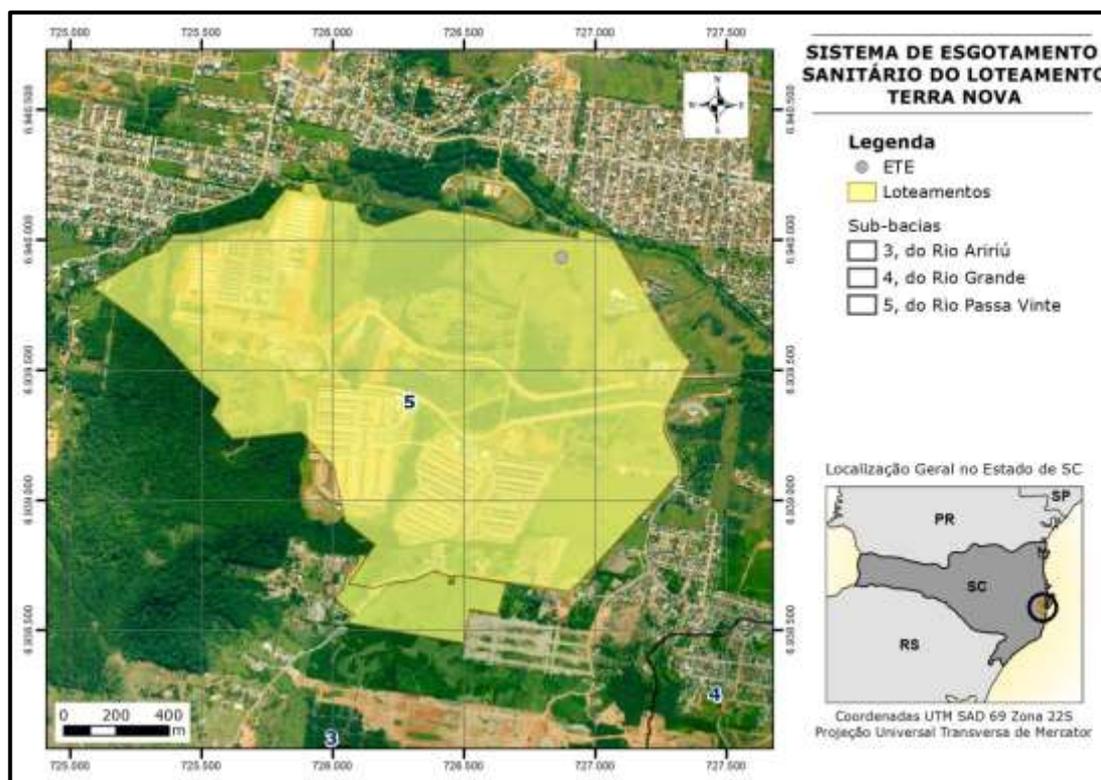
O SES Terra Nova atende os Loteamentos Terra Nova e Moradas, conta com uma população de projeto de 14.174, tratando uma vazão de 20L/s através de processo de Lodos Ativados (SBR). A empresa responsável pela execução do loteamento é a Rodobens Incorporadora Imobiliária, e a responsabilidade pela manutenção e operação do SES atualmente é do SAMAЕ Palhoça. Está operando normalmente (Figura 93). Sua área de abrangência é demonstrada na Figura 94.

Figura 93: SES Terra Nova



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 94: SES Terra Nova e sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

O sistema de esgotamento possui duas estações elevatórias que bombeiam o efluente do condomínio até a ETE Terra Nova. A estação funciona com uma vazão média de 20,0 L/s e é capaz de tratar o efluente de 14.174 habitantes. A desinfecção por cloração ocorre na câmara de contato, e finaliza o tratamento sendo lançado no corpo receptor (Rio Passa Vinte). Por fim, o lodo é destinado para os leitos de secagem, sendo sua operação considerada satisfatória.

8.5.2.1.5. SES Porto das Águas

O SES Porto das Águas (Figura 95) atende o Loteamento Porto das Águas, conta com 242 ligações, tratando uma vazão de 4,03L/s através de processo de Lodos Ativados. O sistema de esgotamento ainda possui uma estação elevatória.

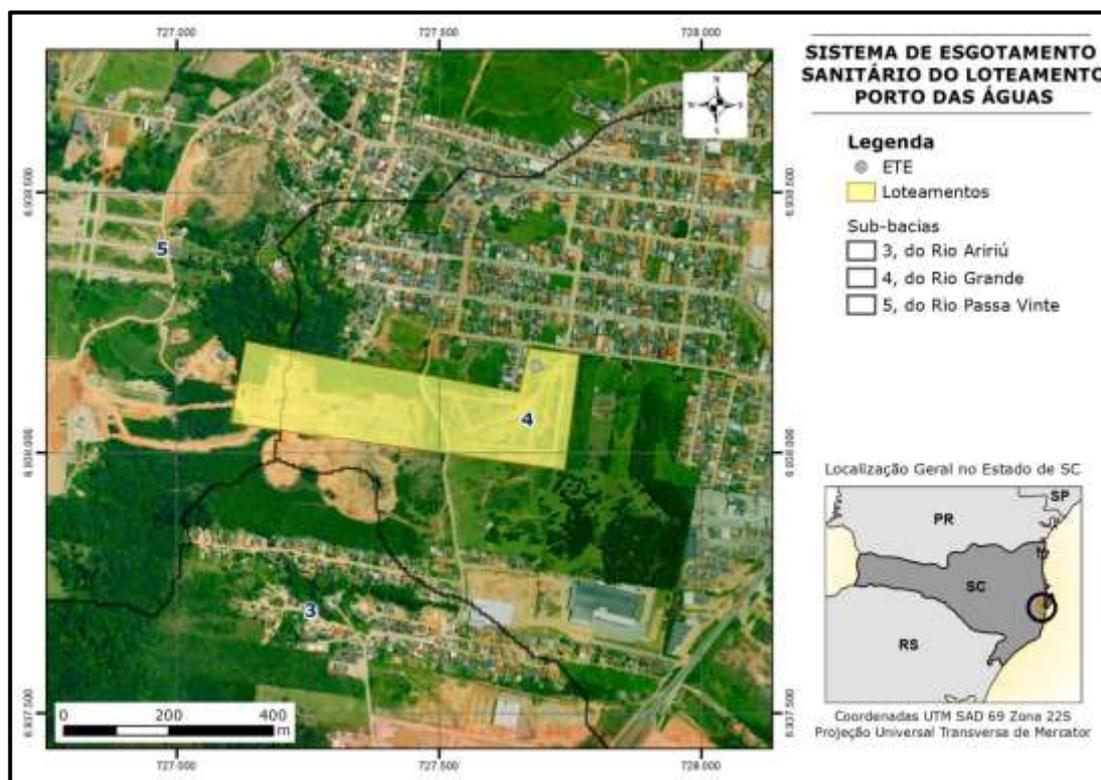
A empresa responsável pela execução do loteamento é a RVJ Construções. O SES Porto das Águas opera normalmente, e de forma satisfatória, sob responsabilidade do SAMAE Palhoça. A área de abrangência do SES Porto das Águas está demonstrada na Figura 96.

Figura 95: SES Porto das Águas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 96: SES Porto das Águas e sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

8.5.2.1.6. SES Jardins

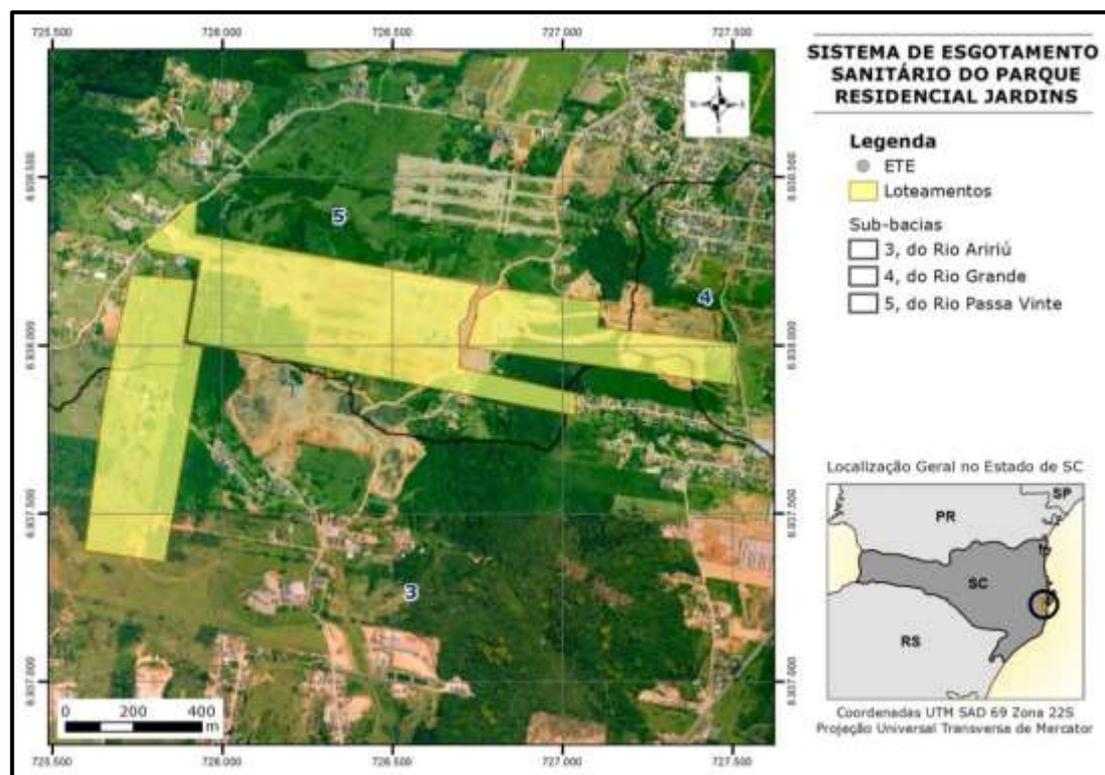
O SES Jardins (Figura 97), localizado no Bairro Terra Fraca, atende os Loteamentos Jardim I, II e III, conta com 545 ligações tratando uma vazão de 12,82L/s através de processo de Lodos Ativados. A empresa responsável pela implantação do loteamento é a Takla Empreendimentos Imobiliários, e o SES Jardins é operado sob responsabilidade do SAMAE Palhoça. A Figura 98 demonstra a área de abrangência da SES Jardins.

Figura 97: SES Jardins



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 98: SES Jardins e sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).



O tratamento utilizado no SES Jardins é baseado no processo biológico de Lodos Ativados por Batelada, através de tanques e reservatórios de alta resistência. O lodo formado em ambiente favorável é separado fisicamente em decantadores e retorna para os reatores. Depois da depuração e clarificação, o efluente passa por um processo de desinfecção, e assim pode ser lançado no corpo receptor. Quanto à eficiência do tratamento, atende os padrões determinados pela legislação ambiental.

8.5.2.2. Custo Operacional SES Geridos pelo SAMAÉ

Os custos referentes à mão de obra e materiais utilizados na operação das 6 SES geridos pelo SAMAÉ – Palhoça, encontram-se de forma detalhada a seguir.

No Quadro 64 são apresentados a quantidade de funcionários dos SES e os custos com esses. Já no Quadro 65 são apresentados os números referentes aos custos com materiais, e o total de custos com mão de obra mais materiais para os seis sistemas de esgotamento sanitário.

Quadro 64: Custos com mão de obra

Mão de obra				
Função	Quantidade	Salário	Impostos	Custos com impostos
Auxiliar de Operação	11	R\$ 1.497,00	86%	R\$ 30.628,62
Supervisor	1	3.900,00	86%	R\$ 7.254,00
Total Mão de Obra				R\$ 37.882,62

Fonte: Conasa (2015).

Quadro 65: Custos com Materiais e Custo Total

Descrição	Custos
<i>Pick Up</i>	R\$ 1.400,00
Moto	R\$ 800,00
Combustível	R\$ 1.400,00
Produto Químico	R\$ 4.000,00
Analises Externas	R\$ 2.000,00
Manutenção Eletromecânica	R\$ 12.000,00
Caminhão Limpa Fossa	R\$ 18.000,00
Aquisição de Equipamentos/Manutenção	R\$ 1.700,00
Aluguel de Computador	R\$ 250,00
Total Materiais	R\$ 41.550,00
TOTAL MÃO DE OBRA + MATERIAIS	R\$ 79.432,62

Fonte: Conasa (2015).

8.5.2.3. Caracterização dos Sistemas Geridos por Loteadores

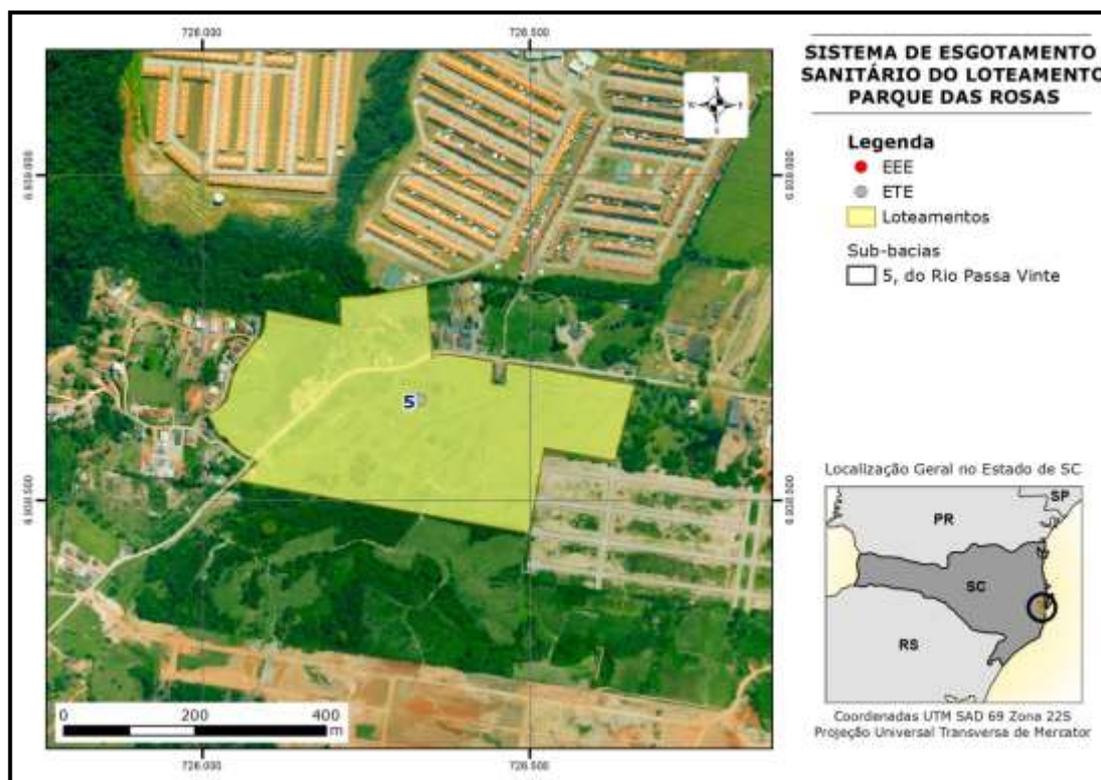
8.5.2.3.1. SES Parque das Rosas

O SES Parque das Rosas atende o Loteamento Parque das Rosas, conta com 281 ligações, tratando uma vazão de 3,51L/s através de processo de Reator Anaeróbio mais Lodos Ativados, e ainda está operando sob responsabilidade do loteador.

A ETE Parque das Rosas é constituído por um sistema de Reator Anaeróbio de fluxo ascendente, Lodos Ativados e filtro de areia. Sua eficiência e custos operacionais não podem ser descritos devido à ausência de dados.

A Figura 99 apresenta a área de abrangência do SES Parque das Rosas.

Figura 99: SES Parque das Rosas e sua área de abrangência



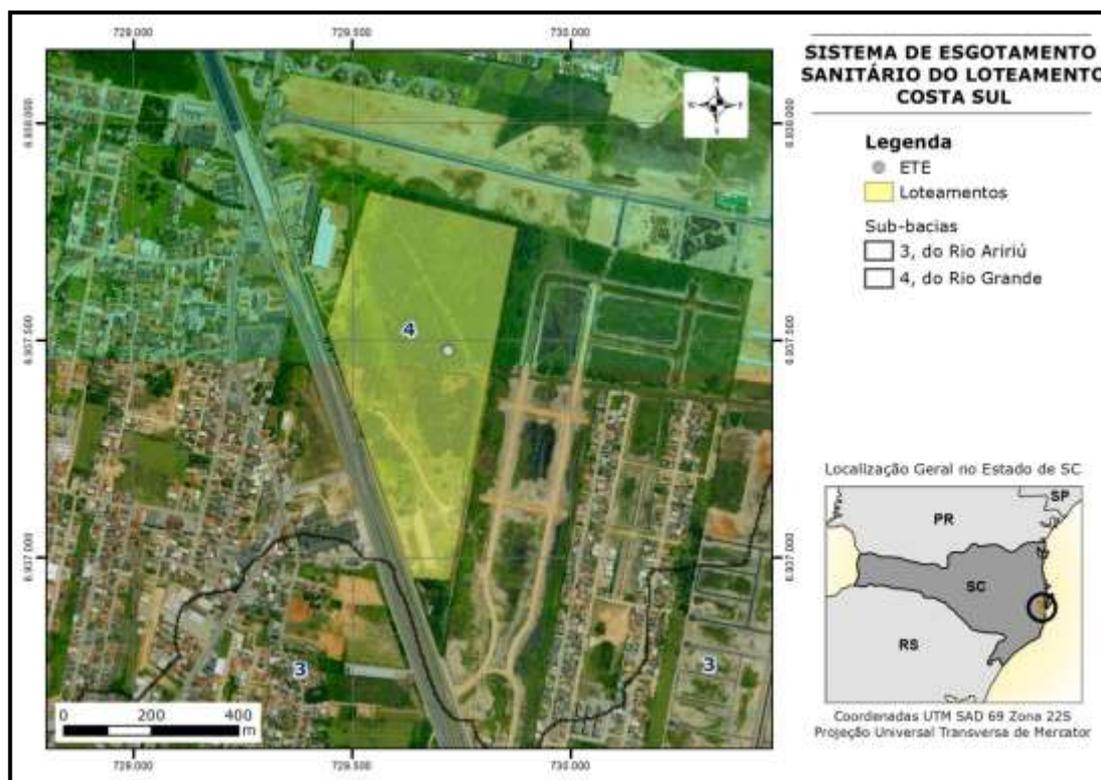
Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

8.5.2.3.2. SES Costa Sul

O SES Costa Sul atende o loteamento Costa Sul – Pachecos, tratando uma vazão de 8,73L/s através de processo de Lodos Ativados. O sistema SES Costa Sul ainda está sob responsabilidade de operação do loteador.

A Figura 100 apresenta a área de abrangência do SES Costa Sul.

Figura 100: SES Costa Sul e sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

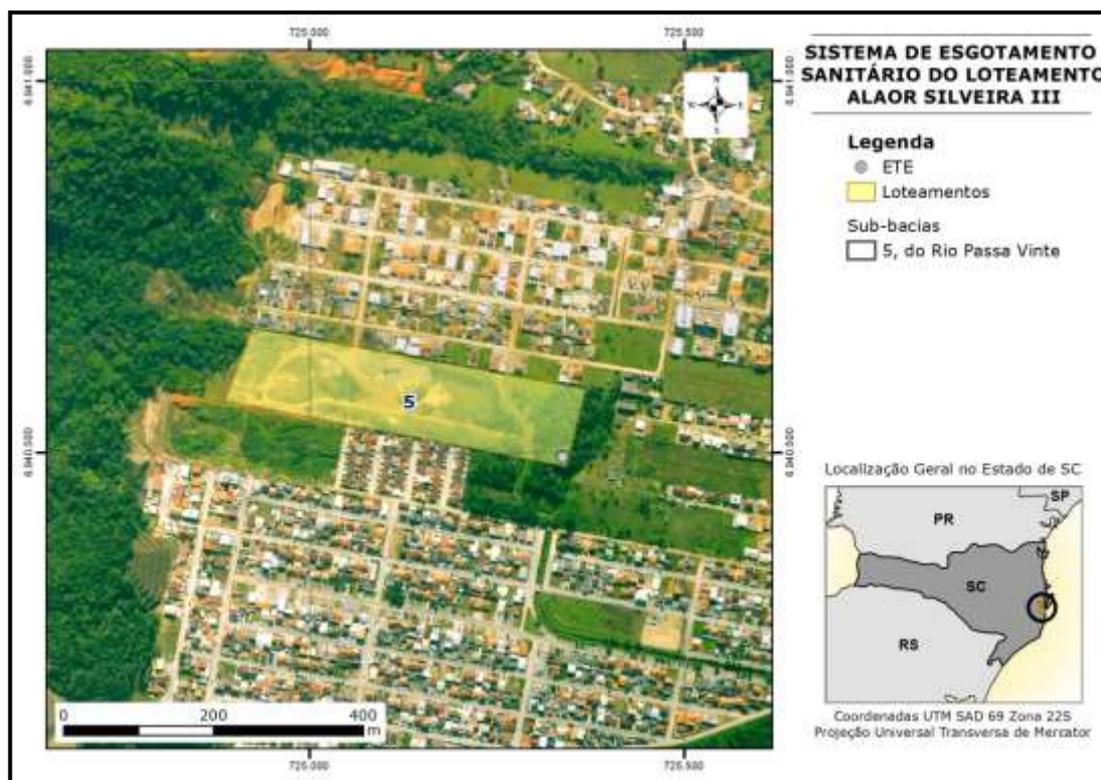
8.5.2.3.3. SES Almor Silveira III

O SES Almor Silveira III atende o Loteamento Almor Silveira III, com uma população de 805 pessoas, tratando uma vazão de 2,68L/s através do processo de tratamento por Oxidação Avançada Eletroquímica. O SES Almor Silveira III ainda está operando sob responsabilidade do loteador.

A ETE Almor Silveira apresenta uma tecnologia diferente das usuais, através de um processo de oxidação avançada eletroquímica, utilizando o princípio da eletrólise.

A Figura 101 apresenta a área de abrangência do SES Almor Silveira III.

Figura 101: SES Alaor Silveira III e sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

8.5.2.3.4. SES Loteamento Igaraty I e II

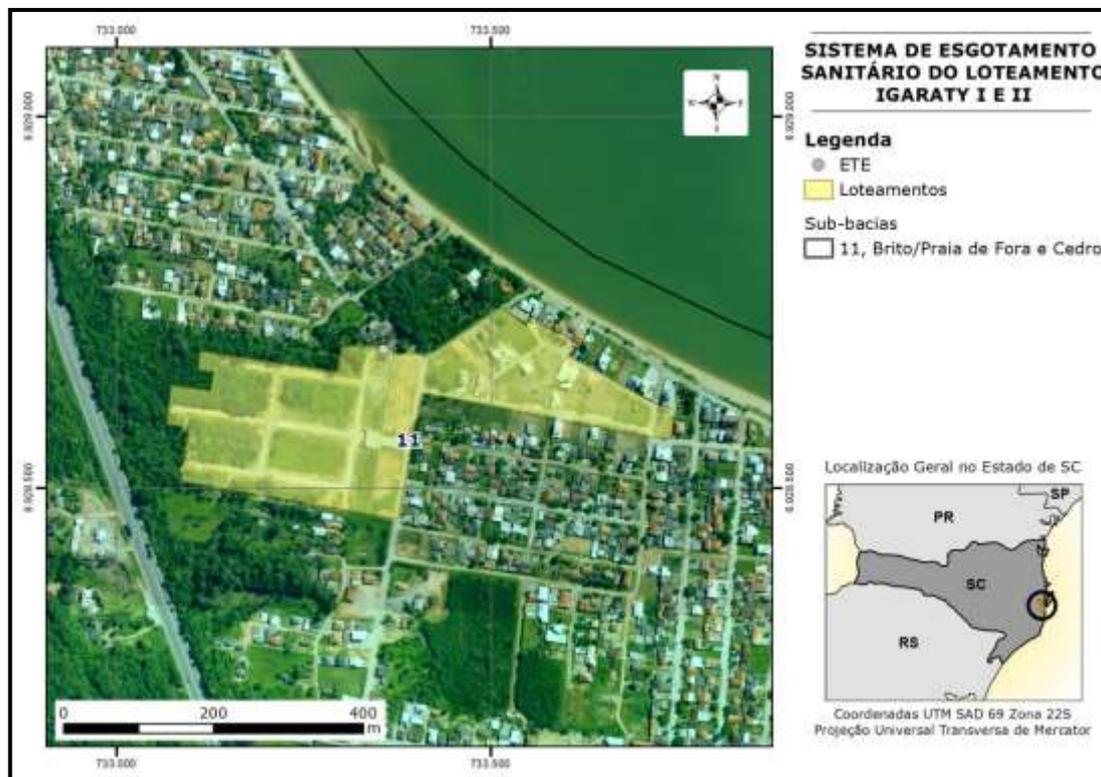
O SES do Loteamento Igaraty I e II conta com 62 ligações, tratando uma vazão de 1,70L/s através de processo de Lodos Ativados. A empresa responsável é a Igaraty Empreendimentos Imobiliários, que ainda é responsável pela operação do sistema.

Segundo as informações repassadas pelo SAMAE Palhoça, o SES do Loteamento Igaraty é constituído de uma rede coletora de 1.249,5 metros de comprimento, e de duas Estações Elevatórias. A Estação de Tratamento está operando com sistema de Lodo Ativado.

Quanto à eficiência do tratamento e sua operação, os dados não são apresentados devido à ausência de informações, assim como acontece com as informações acerca do custo operacional do sistema.

A Figura 102 apresenta a área de abrangência do SES Igaraty I e II.

Figura 102: SES Igaraty I e II com sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

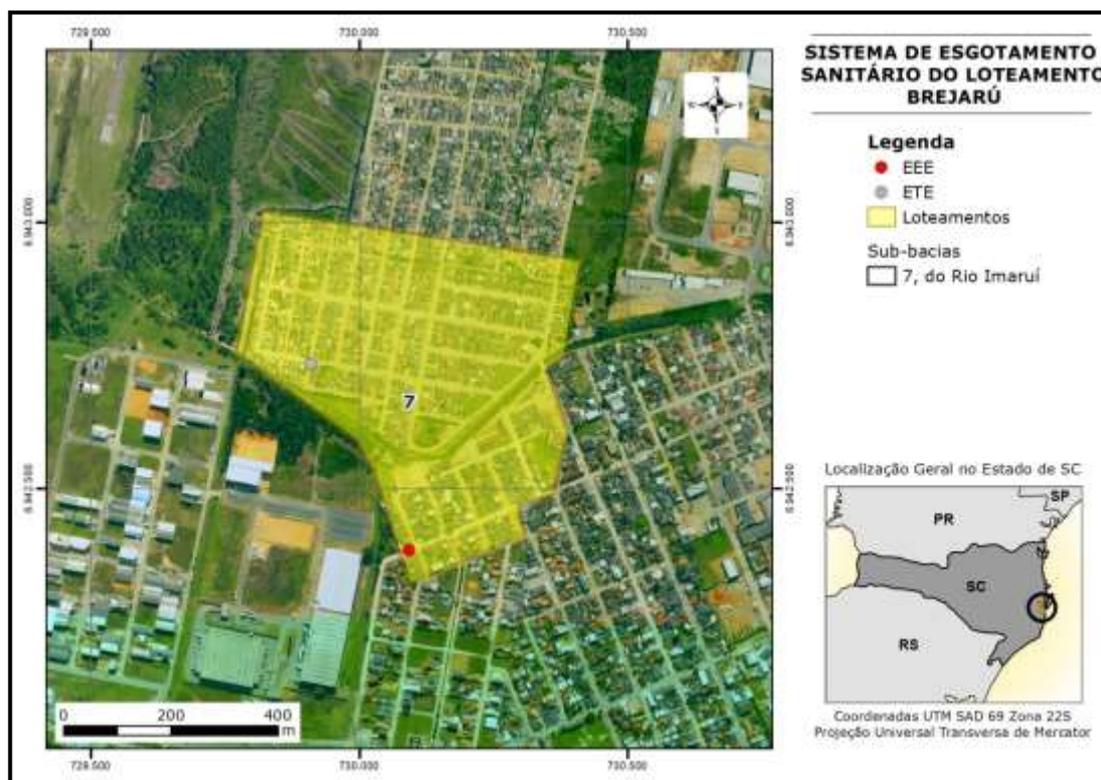
8.5.2.4. Sistemas Desativados

8.5.2.4.1. SES Brejaru

O SES Brejaru atende parte do bairro Brejaru, através de tratamento do tipo filtro anaeróbio. Possui rede muito antiga necessitando de manutenção para pleno funcionamento.

A Figura 103 apresenta a área de abrangência do SES Brejaru.

Figura 103: SES Brejaru e sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

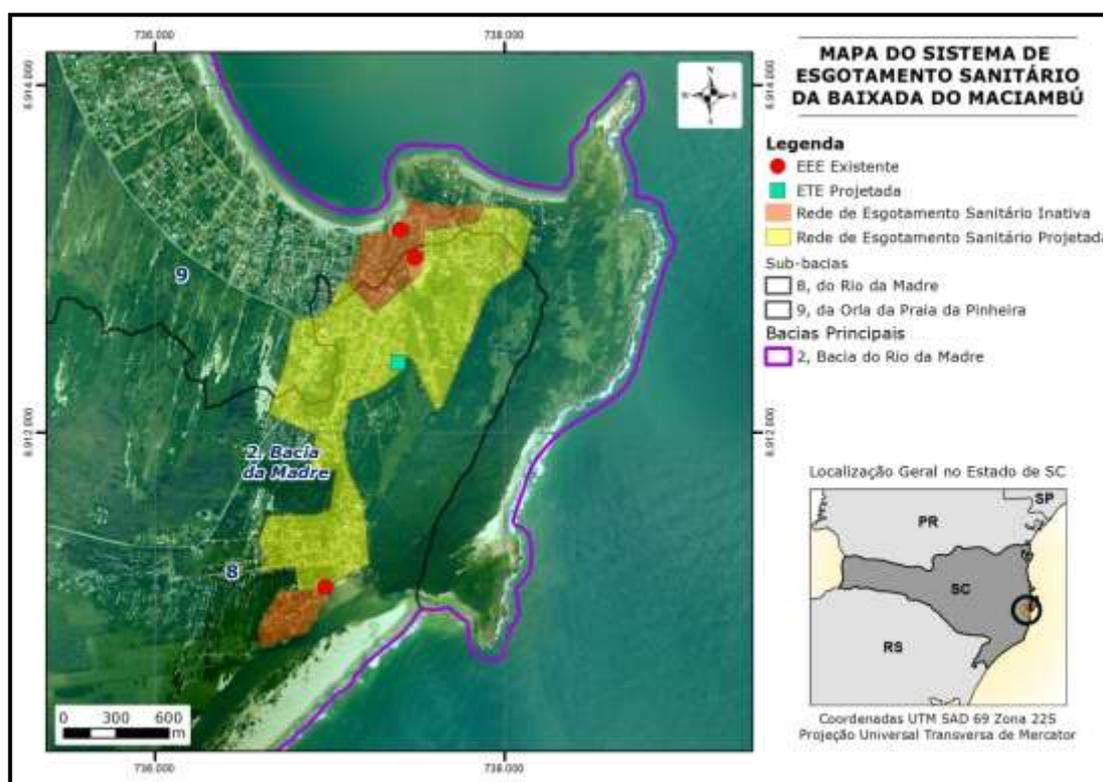
8.5.2.4.2. SES Pinheira

O SES da Praia da Pinheira encontra-se inoperante, pois a construção da rede de esgotamento sanitário foi interrompida, assim como as estações elevatórias, não sendo nem iniciada as obras da ETE. O projeto constitui uma rede coletora em PVC de 25.000 metros, sendo apenas 6.000 (PDAE, 2010) metros implantados, situação que gerou problemas devido a ligações na rede sem que esta rede esteja devidamente conectada a um sistema de tratamento ou mesmo a um emissário.

Há 3 estações elevatórias, porém, todas fora de operação, em péssimo estado de conservação, necessitando de manutenção e complementações. A obra da Estação de Tratamento de Esgoto nunca foi iniciada, sendo que o terreno destinado a sua implantação apresenta hoje uma praça destinada à comunidade, com quadras e pistas esportivas.

A Figura 104 apresenta a área de abrangência do SES da Pinheira.

Figura 104: SES da Pinheira e sua área de abrangência



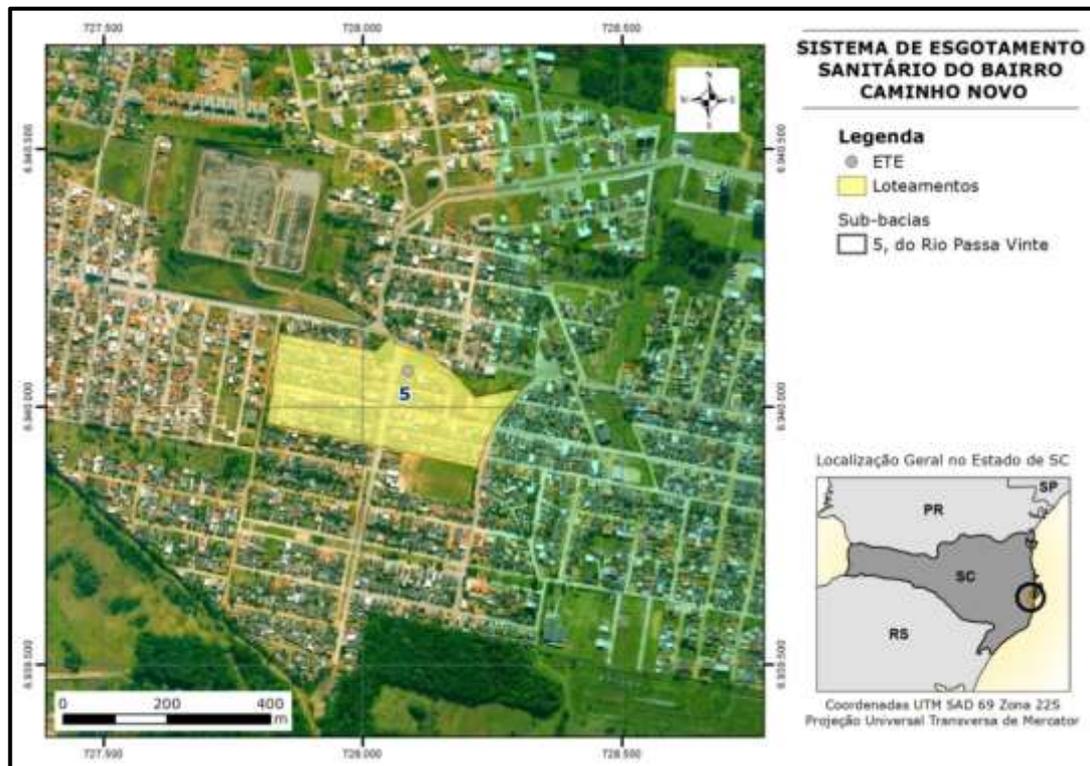
Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

8.5.2.4.3. SES Caminho Novo

SES Caminho Novo atende parte do bairro Caminho Novo, através de tratamento do tipo filtro anaeróbio com uma extensão de rede de 3.000 m, uma população de 1.124 com vazão de projeto: 1,70L/s.

Devido à ausência de motobombas, o tratamento sem manutenção e a rede ser antiga o SES Caminho Novo está desativado, entretanto, já existe um projeto para reforma do SES Caminho Novo que se encontra em fase de licitação para que o efluente anteriormente coletado na ETE Caminho Novo seja transportado para a ETE Madri. A Figura 105 apresenta a área de abrangência do SES Caminho Novo.

Figura 105: SES Caminho Novo e sua área de abrangência



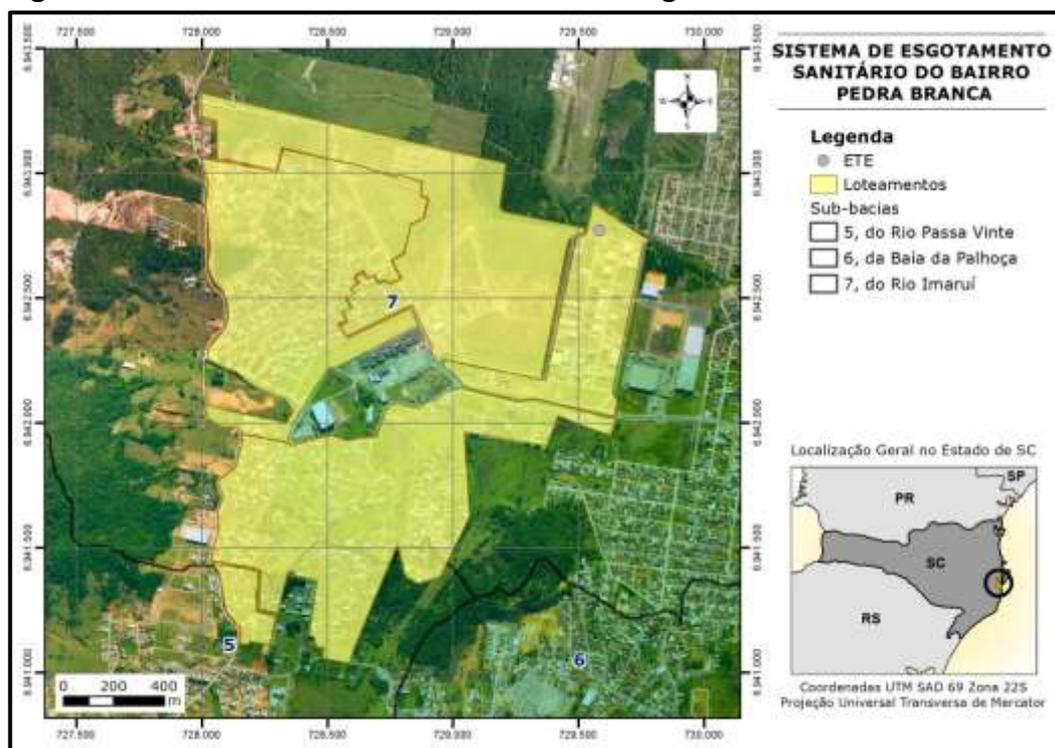
Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

8.5.2.5. Sistema Gerido pelo SAE Pedra Branca

8.5.2.5.1. SES Pedra Branca

O SES Pedra Branca, no bairro Pedra Branca, atende 2.385 economias, chegando 98,10% da população do bairro, tratando uma vazão de 30.000m³ mensais através de processo de Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA), com capacidade instalada para tratar até 45.000m³/mês. A empresa responsável é a Pedra Branca Ltda. A Figura 106 demonstra a área de abrangência do SES Pedra Branca.

Figura 106: SES Pedra Branca e sua área de abrangência



Fonte: Adaptado de SAMAE (2015).

É importante salientar que o Sistema de Água e Esgoto da Pedra Branca é autônomo e independente do SAMAE Palhoça. O tratamento realizado pela Pedra Branca Ltda. é por Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente, sendo parte do efluente final descartado no corpo receptor, o Córrego dos Pombos, e outra parte disposta em aterro sanitário. O sistema tem capacidade atual para 5.000 habitantes, mas com previsão de ampliações para os próximos 20 anos.

O sistema opera de maneira eficiente atendendo 98,10% da população do bairro, para que se atinja um índice de atendimento de 100% se faz necessária à implantação da rede coletora de esgoto do Loteamento Colinas.

O SAE Pedra Branca tem como receita operacional média aproximadamente R\$ 200.000,00 mensais. Quanto aos custos operacionais, esse valor fica em torno de R\$ 180.000,00 mensais, esse valor equivale ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário.



A taxa cobrada pelo serviço de esgotamento sanitário equivale a 80% do valor da água. Não houve relato de inadimplências.

8.5.3. Estrutura de Produção de Esgoto

8.5.3.1. Número de Economias

Conforme dados da Prefeitura Municipal disponíveis no documento “Descritivo do Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Município de Palhoça”, hoje são atendidas 3.930 ligações de esgoto, dessas, 3.867 são residências e 21.312 economias. O Quadro 66 mostra as ligações por economias e por categoria nos anos de 2011, 2012 e 2013.

Quadro 66: Ligações e economias por categoria

Referência	Categoria	Ligações Esgoto	Economias
2011	Todas	2.259	50.661
	Comercial	32	3.075
	Industrial	7	292
	Público	4	362
	Residencial	2.215	46.932
	Sem categoria	1	0
2012	Todas	3.303	55.475
	Comercial	52	3.069
	Industrial	8	311
	Pública	7	365
	Residencial	3.122	51.730

Referência	Categoria	Ligações Esgoto	Economias
	Sem categorias	114	0
2013	Todas	3.874	58.173
	Comercial	57	3.124
	Industrial	6	317
	Pública	8	407
	Residencial	3.795	54.325
	Sem categorias	8	0

Fonte: SAMAe Palhoça.

8.5.3.2. Volume Produzido por Faixa

Para estimar o volume de esgoto produzido, utiliza-se o que rege a NBR 9646, que define o índice “C” (coeficiente de retorno) como 0,80, isto é, 80% da água consumida pela população retornam em forma de esgoto sanitário.

Para o município de Palhoça, estima-se que a produção de esgoto por habitante seja de:

- 145 l/hab./dia (80% do consumo de água) com base no consumo médio de 175 l/hab./dia de água (referente ao consumo médio da área de abrangência do sistema de abastecimento central).
- 163,2 l/hab./dia (80% do consumo de água) com base no consumo médio de 204 l/hab./dia de água (referente ao consumo médio da área de abrangência do sistema de abastecimento da Praia de Fora).
- 133,44 l/hab./dia (80% do consumo de água) com base no consumo médio de 166,86 l/hab./dia de água (referente ao consumo médio da área de abrangência do sistema de abastecimento da Pinheira).



- 158,9 l/hab./dia (80% do consumo de água) com base no consumo médio de 198,72 l/hab./dia de água (referente ao consumo médio da área de abrangência do sistema de abastecimento da Pedra Branca).

8.5.4. Geração de Esgoto e Capacidade do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente

Tendo em vista que o sistema de esgotamento sanitário em Palhoça não abrange o município como um todo, podemos afirmar que a geração de esgoto é muito maior que a capacidade do sistema existente.

Entretanto, os sistemas que estão em funcionamento, em alguns loteamentos do município, tem atendido o seu propósito de maneira satisfatória, ou seja, nessas áreas os sistemas atendem a demanda de esgoto produzida.

Palhoça já possui um projeto executivo para o sistema de esgotamento sanitário do município, podendo assim em breve contar com um sistema capaz de suprir a demanda de maneira satisfatória em todas as localidades do município.

8.5.5. Lançamentos Clandestinos nos Rios, Córregos e Galerias

O lançamento de esgoto nas galerias pluviais irá causar poluição nos corpos hídricos, uma vez que seu escoamento é geralmente lançado sem qualquer tipo de tratamento nos corpos receptores, despejando esgoto *in natura*, além de causar problemas de maus odores, nas bocas de lobo instaladas ao longo das galerias.

No município de Palhoça, de acordo com dados da Prefeitura Municipal e população entrevistada, esse é um problema ambiental existente e constante na área urbana, tanto nas áreas centrais, quanto nos bairros do município. Os Rios nos quais ocorrem os lançamentos clandestinos de esgoto são o Passa Vinte, Maruim e Aririú,



alguns lançamentos clandestinos acabem tendo como destinação final o mangue ou o mar.

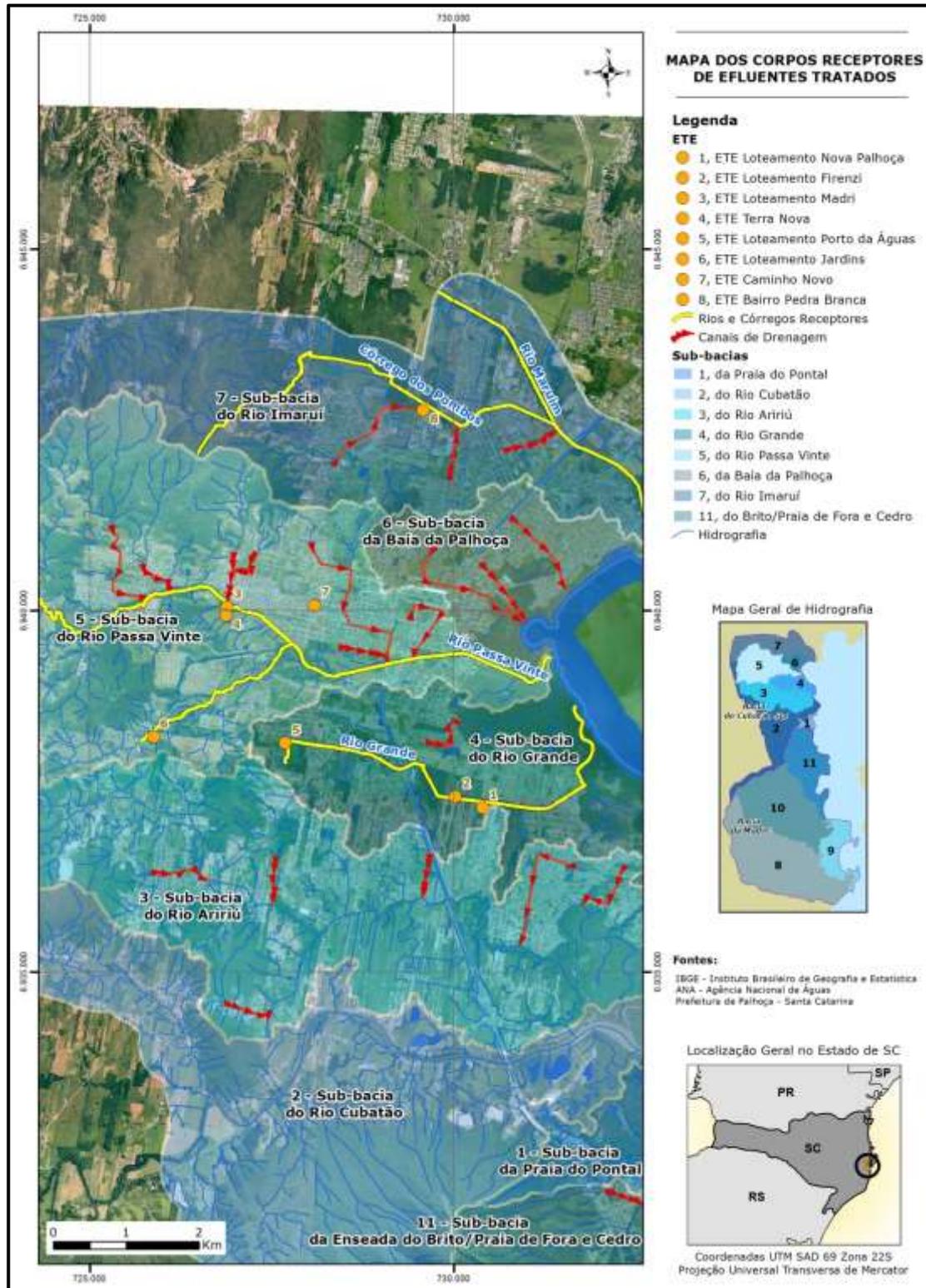
Esses lançamentos clandestinos, além de poluírem os rios que cortam a região, têm causado outro grande transtorno a população, em períodos de chuvas intensas as redes de drenagem não dão conta de escoar o fluxo intenso das chuvas e o esgoto ligado clandestinamente, ocorrendo vários pontos de alagamentos na cidade.

Quanto aos efluentes das 8 estações de tratamento de esgoto que estão em funcionamento no município, estes têm, como destino final posterior ao tratamento, o Rio Passa Vinte, o Rio Grande e o Córrego dos Pombos que vai até o Rio Maruim.

O Rio Passa Vinte recebe os efluentes da ETE do Loteamento Madri, ETE Terra Nova e ETE Caminho Novo. O Rio Grande recebe os efluentes das ETEs do Loteamento Porto das Águas, Loteamento Firenze e Loteamento Nova Palhoça, já o Córrego dos Pombos recebe parte dos efluentes da ETE do Bairro Pedra Branca. Ainda há um córrego sem denominação que recebe os efluentes da ETE do Loteamento Jardins e que posteriormente acaba desaguando no Rio Passa Vinte.

A Figura 107 apresenta os rios e córregos que recebem os efluentes das ETEs que atendem o município de Palhoça atualmente.

Figura 107: Mapas dos Corpos Receptores de Efluentes Tratados



Fonte: Elaborado pelo autor.



8.5.5.1. Ligações Clandestinas de Águas Pluviais

As ligações clandestinas de despejo de águas pluviais em redes de esgotamento sanitário ocorrem em pontos distintos no município de Palhoça. Podemos citar o Loteamento Terra Nova, onde diversas residências têm sua água pluvial ligada na rede de esgoto prejudicando o bom funcionamento da ETE que atende o local.

Podemos mencionar também o bairro Caminho Novo, onde, quando ocorrem grandes volumes de chuvas, o efluente retorna pelos ralos das casas devido às ligações clandestinas de água pluvial na rede de esgoto. A população já foi orientada, mas o problema é recorrente.

8.6. Análise e Avaliação das Condições Atuais

As condições atuais do sistema de esgotamento sanitário do município de Palhoça são de atendimento parcial da população. Somente alguns loteamentos do município possuem rede de coleta e estação de tratamento de esgoto. O município vem buscando atender a totalidade da população de maneira efetiva através do desenvolvimento de planos e projetos de saneamento.

Nesse momento, a realidade que encontramos no município é de uma população atendida por sistemas individuais de tratamento de esgoto (fossa séptica, filtro e sumidouro), sistema esse nem sempre eficiente. Muitas vezes, a população acaba fazendo a ligação da sua rede domiciliar diretamente na rede de drenagem pluvial, o que ocasiona vários transtornos como entupimento da rede de drenagem pluvial, mau cheiro e contaminação do corpo receptor do efluente.



A estimativa da produção de esgoto por habitante para o município de Palhoça varia entre 133 e 163 l/hab./dia (80% do consumo de água de cada sistema)

8.7. Áreas de Risco de Contaminação por Esgotos

Por existir o despejo de esgoto sanitário diretamente em cursos d'água ou indiretamente na rede de drenagem pluvial, o corpo receptor da drenagem pluvial urbana ou do curso de água que recebe diretamente este despejo de esgoto sanitário pode ser contaminado e pode promover a proliferação de doenças transmitidas pelo consumo destas águas. Doenças como hepatite tipo A, giardíase, disenteria amebiana, diarreia por vírus e bacteriana, cólera, ascaridíase, tricuriase, ancilostomose e poliomielite são doenças que afetam tanto a zona rural, quanto a zona urbana, e se dão por conta do lixo e esgoto expostos.

Os rios que acabam recebendo despejo de esgoto no município de Palhoça não são pontos de coleta de água para a população, mas não se descarta a possibilidade de contaminação dos corpos hídricos de onde a água é coletada. Entretanto, esses despejos clandestinos podem contaminar o mar, áreas de lazer, prejudicar a maricultura, única fonte de renda de inúmeros moradores, além de o turismo do município, podendo afetar de maneira direta a saúde da população.

Como existem muitas ligações de esgoto direto na rede de drenagem pluvial, a maioria dos rios e córregos que cortam o município de Palhoça acaba sendo contaminado por esse esgoto *in natura*.

8.7.1. Características dos Corpos Receptores

Os corpos receptores de efluentes provenientes das estações de tratamento de esgoto do município de Palhoça são os Rios Passa Vinte, Rio Grande e o Córrego dos Pombos.



Corpos hídricos esses que passaram por grandes transformações devido a forte urbanização ocorrida no município de Palhoça, onde, além de receberem os efluentes das ETEs instaladas no município, acabam recebendo também esgoto *in natura* proveniente de despejos clandestinos, prejudicando a qualidade das águas dos corpos receptores de uma forma geral, sendo qualificadas como ruins. O que não significa que os tratamentos aplicados na ETEs não sejam eficientes, mas que existem outros pontos a serem considerados como outras fontes de poluição.

Entretanto é importante salientar que toda a rede hidrológica do município está sujeita a receber esgoto *in natura* devido às diversas ligações clandestinas que ocorrem em toda a rede de drenagem pluvial, exemplos são o Rio Maruim e o Rio Aririú.

O Rio Maruim, na divisa entre Palhoça e São José, é motivo de preocupação ambiental, visto sua poluição gerada pelo lançamento de efluentes domésticos e pela proximidade aos distritos industriais de Palhoça e São José. Constatase ainda que, da hidrografia de Palhoça, o Rio Maruim é o que possui menor exigência de qualidade ambiental perante a legislação, visto ser enquadrado como rio de Classe 3 segundo a Portaria n. 024/1979, de Santa Catarina, e Resolução 357/05 CONAMA.

Ao longo do Rio Aririú, destaca-se a urbanização, que suprimiu o ecossistema de mangue natural da localidade. Embora marcada como Área de Preservação Permanente, na localidade da Barra do Aririú se verificam ocupações irregulares que, além de aumentar a supressão deste frágil ecossistema, são responsáveis pelo lançamento indevido de esgotos sanitários sem tratamento nestes corpos hídricos, contribuindo ainda mais para sua degradação.

8.7.2. Deficiências no Sistema

Hoje a maior deficiência no quesito sistema de esgotamento sanitário é o não atendimento de 100% da população. Avalia-se que aproximadamente 50% da



população estimada em projeto seja realmente atendida pelos SES, tendo em vista que a maioria dos loteamentos ainda não atingiram sua lotação máxima, o que leva a um nível de atendimento de cerca de 30% da população do município. Com exceção do bairro Universitário Pedra Branca, que atende 98% da sua população.

O sistema de esgotamento sanitário do município de Palhoça é realidade, hoje, para uma pequena porção da população que reside em loteamentos que atendem a Lei Municipal n. 2.637/2007. A administração municipal possui um projeto para implantação de ETE, que pretende atender 99% da população do município, e está em andamento, procurando sanar problemas decorrentes como despejo de esgoto a céu aberto, ligações clandestinas em rios e córregos, veiculação de doenças e consequentemente trazendo melhoria na qualidade de vida da população.

8.8. Planos e Projetos Existentes

Referente ao esgotamento sanitário, já há alguns projetos em tramitação, como os apontados a seguir.

Um SES sob responsabilidade da Prefeitura de Palhoça, o SES que vai atender o bairro do Frei Damião contara com 1318 ligações, tratando uma vazão de 6,99L/s através de processo Lodos Ativados menos Batelada tipo Aeração Prolongada.

Além disso, há um estudo de Concepção e Projeto Básico e Executivo para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Palhoça que está sendo elaborado para o município e terá como objetivo atender toda a área urbana.

8.9. Área para Locação de Futuras ETEs

Segundo o Projeto Básico e Executivo para Sistema de Esgotamento Sanitário de Palhoça, as alternativas para futura locação de ETEs são:



Alternativa 1 para implantação da ETE Cubatão – O terreno nominado como alternativa 1, localiza-se no bairro Guarda do Cubatão, num terreno de área plana, com grama baixa e sem árvores, possuindo uma área total de aproximadamente 3,00 ha. Situa-se na margem esquerda do Rio Cubatão com acesso através da Rua João Carlos Ferreira. A área está situada numa região marginal a BR-101, tendo em suas proximidades algumas residências. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, este se dará no Rio Cubatão. A área possui uma cota altimétrica média de 4 metros em toda sua extensão, com baixa sensibilidade a alagamentos. O local é próximo ao conglomerado urbano, possui acesso fácil à energia elétrica, não necessita de supressão de vegetação e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. O terreno da alternativa 1 se localiza a jusante do ponto de captação de água para abastecimento, ou seja, não afetará a qualidade da água consumida na região. Além disto, a área fica distante cerca de 4,20 km da foz do Rio Cubatão e, dessa forma, minimiza a ação das marés sobre o ponto de lançamento, assim como possibilita ao corpo d'água uma melhor autodepuração, para que suas águas cheguem ao oceano com mais qualidade.

Alternativa 2 para implantação da ETE Cubatão – O terreno nominado como alternativa 2, localiza-se no bairro Guarda do Cubatão, num terreno de área plana, com grama baixa e poucas árvores, possuindo uma área total de aproximadamente 3,98 ha. Situa-se na margem direita do Rio Cubatão com acesso através da Rua Jacob Vilain Filho. A área está situada numa região marginal a BR-101, tendo em suas proximidades algumas residências. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, este se dará no Rio Cubatão. A área possui uma cota altimétrica média de 3 metros em toda sua extensão, com baixa sensibilidade a alagamentos. O local é próximo ao conglomerado urbano, possui acesso fácil à energia elétrica, não necessita de supressão de vegetação e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. O terreno da alternativa 2 se localiza a jusante do ponto de captação de água para abastecimento, ou seja, não afetará a qualidade da água consumida na região. Além disto, a área fica distante cerca de 3,80 km da foz do Rio Cubatão e,



dessa forma, minimiza a ação das marés sobre o ponto de lançamento, assim como possibilita ao corpo d'água uma melhor autodepuração, para que suas águas cheguem ao oceano com mais qualidade.

Alternativa 3 para implantação da ETE Maruim – O terreno nominado como alternativa 3, localiza-se no bairro Brejaru, num terreno de área plana, com vegetação média e poucas árvores, possuindo uma área total de aproximadamente 1,66 ha. Situa-se na margem direita do Rio Maruim com acesso através da Rua Sem Denominação 90237. O terreno está situado numa região de ocupação irregular de população de baixa renda e atualmente é utilizado como área de depósito irregular de resíduos sólidos urbanos. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, este se dará no Rio Maruim. A área possui uma cota altimétrica média de 5 metros em toda sua extensão, com baixa sensibilidade a alagamentos. O local é próximo ao conglomerado urbano, possui acesso fácil à energia elétrica, não necessita de supressão de vegetação e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Não há captação de água para abastecimento municipal no Rio Maruim, portanto, a qualidade da água consumida na região não será afetada. Além disto, a área fica distante cerca de 3,85 km da foz do Rio Maruim e, dessa forma, minimiza a ação das marés sobre o ponto de lançamento, assim como possibilita ao corpo d'água uma melhor autodepuração, para que suas águas cheguem ao oceano com mais qualidade.

Alternativa 4 para implantação da ETE Maruim – O terreno nominado como alternativa 4, localiza-se no bairro Ponte do Imaruim, num terreno de área plana, com grama baixa e sem árvores, possuindo uma área total de aproximadamente 2,85 ha. Situa-se na margem direita do Rio Maruim com acesso através da Rua Augusto Westphal. A área está situada a 1,20 km BR-101, tendo em suas proximidades algumas residências. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, este se dará no Rio Maruim. A área possui uma cota altimétrica média de 1,5 metros em toda sua extensão, possui baixa sensibilidade a alagamentos. O local é próximo ao conglomerado urbano, com acesso fácil à energia elétrica, não necessita de



supressão de vegetação e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Não há captação de água para abastecimento municipal no Rio Maruim, portanto a qualidade da água consumida na região não será afetada. Além disto, a área fica distante cerca de 1,54 km da foz do Rio Maruim, dessa forma, é minimizada a ação das marés sobre o ponto de lançamento, assim como possibilita ao corpo d'água uma melhor autodepuração, para que suas águas cheguem ao oceano com mais qualidade.

Alternativa 5 para implantação da ETE no Rio Passa Vinte – O terreno nominado como alternativa 5, localiza-se no Loteamento Madri, bairro Caminho Novo, num terreno de área plana, onde há uma estação de tratamento de esgoto em funcionamento, possuindo uma área total de aproximadamente 0,80 ha, com perspectivas de aumentar a área para 1,00 ha. Situa-se na margem direita do Rio Passa Vinte com acesso através da Avenida das Tipuanas. A área está situada numa região marginal a BR-101, tendo em suas proximidades algumas residências. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, este se dará no Rio Passa Vinte. A área, possui uma cota altimétrica média de 7 metros em toda sua extensão, com baixa sensibilidade a alagamentos. O local é próximo ao conglomerado urbano, possui acesso fácil à energia elétrica, não necessita de supressão de vegetação e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Não há captação de água para abastecimento municipal no Rio Passa Vinte, portanto, a qualidade da água consumida na região não será afetada. Além disto, a área fica distante cerca de 4,45 km da foz do Rio Passa Vinte, dessa forma, minimiza a ação das marés sobre o ponto de lançamento, assim como possibilita ao corpo d'água uma melhor autodepuração, para que suas águas cheguem ao oceano com mais qualidade.

Alternativa 6 – O terreno para implantação da Estação de Tratamento de Esgoto referente à alternativa 6 localiza-se na margem esquerda do Rio Embaú com acesso através da rua do Camping Beira Rio, possuindo uma área de aproximadamente 0,92 ha. Há algumas casas nas proximidades. A área do terreno é aberta, plana, com pasto baixo e árvores de médio porte. O local possui acesso fácil



à energia elétrica, é pouco povoado, e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, ele se dará no Rio Embaú através de um emissário por gravidade. A área analisada está localizada próxima ao rio, a uma distância aproximada de 230 metros.

Alternativa 7 – O possível terreno para implantação da Estação de Tratamento de Esgoto referente à alternativa 7, localiza-se no bairro Ponta do Papagaio, com acesso através da Rodovia Evadio Paulo Broering, possuindo uma área de aproximadamente 2,00 ha. As casas mais próximas se situam a aproximadamente 100 metros das divisas da área em questão. A área está 2 metros acima do nível do mar em toda a sua extensão e está situada na Zona de Uso Público e Saneamento, conforme o Mapa de Zoneamento Urbano da Lei n. 14.661, de 26 de março de 2009, que reavalia e define os atuais limites do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. A área do terreno é aberta, plana, com pasto baixo e árvores de médio porte. O local possui acesso fácil à energia elétrica, é pouco povoado, e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, será lançado posteriormente no mar através de um emissário por gravidade seguido de um emissário submarino. A área analisada está localizada a uma distância de aproximadamente 3.500 metros do ponto de lançamento.

Alternativa 8 – O possível terreno para implantação da Estação de Tratamento de Esgoto referente à alternativa 8, localiza-se no bairro Pinheira, na Avenida Beira Mar, possuindo uma área de aproximadamente 3,97 ha. Há casas nas proximidades. A área está a 3 metros do nível do mar em toda a sua extensão. A área do terreno é plana, com pasto baixo e algumas árvores. Atualmente, o terreno está ocupado por construções de um hotel abandonado. O local possui acesso fácil à energia elétrica e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, ele se dará no mar através de emissário submarino. A área analisada está uma distância de pouco menos de 300 metros do mar.



8.10. Prestador de Serviço

8.10.1. Organograma do Prestador de Serviço

Além do organograma apresentado na Figura 4, referente ao SAMAE, há ainda os profissionais da CONASA que atuam nos sistemas de abastecimento de água e esgoto que são geridos pelo SAMAE. O Quadro 67 apresenta a estrutura organizacional da CONASA.

Quadro 67: Estrutura Organizacional CONASA

Diretoria	Gerente Administrativo	Coordenador Operacional		Monitor Leituristas		
		Coordenador de Atendimento		Atendentes		
		Coordenador de TI		Leitura Medição		
		Gestão de RH				
	Gerente Financeiro	Assistente Administrativo				
	Coordenador Operacional	Técnico Químico	Operador de ETA	Operador de ETE	Ajudantes de Operação	
Técnico de Laboratório						

Fonte: Sanetal (2014)

8.10.2. Corpo Funcional

Conforme o PDAE de Palhoça, em 2010 o SAMAE contava com 67 funcionários, sendo destes 9 funcionários permanentes e 58 terceirizados e/ou comissionados. O Quadro 68 apresenta o corpo funcional do SAMAE.

Quadro 68: Corpo Funcional SAMAE Palhoça

Cargo/Função	Permanentes	Terceirizados/Comissionados
Operação/Manutenção	3	45
Administração	7	19
Total	10	64

Fonte: CONASA (2015), SAMAE (2015).

8.10.3. Receita e Despesas

O Quadro 69 apresenta a receita e despesas operacionais de esgoto no município de Palhoça a partir de 2009, ano em que a Prefeitura Municipal assumiu a responsabilidade pelo serviço através do SAMAE.

Quadro 69: Receita Operacional de Esgoto

Ano de Referência	Receita (R\$/ano)	Despesas (R\$/ano)
2009	408.394,00	408.100,00
2010	485.219,04	485.080,00
2011	640.051,05	639.900,00
2012	834.333,49	833.565,00
2013	1.133.302,06	1.131.777,50

Fonte: SNIS (2013).

8.10.4. Indicadores Operacionais e Econômico-financeiro

O Quadro 70 apresenta os indicadores econômico-financeiros e operacionais referentes ao serviço de abastecimento de esgoto para o ano de 2013, segundo o SNIS.

Quadro 70: Indicadores Econômico-financeiros e Operacionais

Indicador SNIS	Descrição do Indicador	Valor
FN038	Receita operacional direta de esgoto (R\$/ano)	0
FN006	Arrecadação total (R\$/ano)	1.133.302,06
FN039	Despesas com esgoto exportado (R\$/ano)	0
FN020	Despesa com esgoto (R\$/ano)	1.131.777,50
FN026	Quantidade total de empregados próprios (Empregados)	10
ES001	População total atendida (Habitantes)	12.302
ES002	Quantidade de ligações ativas de esgoto (Ligações)	3.501
ES003	Quantidades de economias ativas	3.595
ES004	Extensão da rede de esgoto (km)	39,5
ES005	Volume de esgoto coletado (1000m ³ /ano)	461,95
ES006	Volume de esgoto tratado (1000m ³ /ano)	461,95
ES007	Volume de esgoto faturado (1000m ³ /ano)	461,95
ES008	Quantidade de economias residenciais ativas	3.526
ES009	Quantidade de ligações totais de esgoto (ligações)	3.515
ES012	Volume de esgoto bruto exportado	0
ES013	Volume de esgoto bruto importado	0
ES014	Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador (1000/m ³)	0
ES015	Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações (1000/m ³)	0
ES026	População urbana atendida com esgotamento sanitário (habitantes)	12.302
ES028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgoto (1000kWh/ano)	161

Fonte: SNIS (2013).

Não há informação estratificada para cada um dos sistemas geridos pelo SAMAE.

8.11. Análise Crítica

O esgoto de mais de 4 milhões de propriedades rurais e urbanas brasileiras segue um mesmo caminho: buracos rudimentares feitos no chão. Responsáveis pela



contaminação de poços e lençóis freáticos e pela proliferação de doenças como diarreia, cólera e hepatite, são as chamadas “fossas negras”.

A escassez, a má distribuição da água, a falta de saneamento básico e a crescente degradação dos recursos hídricos, movida por um modelo que os utilizam de forma crescente, descontrolada e irresponsável, são alguns fatores que devem ser bem geridos, tendo em vista a busca de um desenvolvimento econômico-social compatível com a conservação do meio ambiente.

Nesse contexto, o investimento no gerenciamento de efluentes é uma das diversas soluções para preservar, minimizar os impactos e usar de forma sustentada a água, um recurso indispensável na sobrevivência humana.

O projeto de um sistema público de esgotamento sanitário tem por finalidade encaminhar águas servidas para fins higiênicos, a lugares adequados, afastando-as da edificação, para tanto faz uso de aparelhos sanitários, tubulações e outros dispositivos, que devem realizar este trabalho de forma eficaz.

O principal objetivo do estudo foi diagnosticar o sistema de modo a atender de maneira eficaz, a população do Município de Palhoça. Percebe-se que, por muitas vezes, o sistema de drenagem urbana se confunde com sistema de esgotamento sanitário e as propriedades mais antigas possuem suas ligações de esgoto direto na rede pluvial. Muitos pontos do município possuem constante mau cheiro devido a este despejo irregular.

Considerando todos os aspectos relacionados à projeção do referido sistema de esgotamento sanitário, mesmo que para fins didáticos, foi de suma importância que os critérios de projeto adotados fossem coerentes com as normativas vigentes, de modo a atender os padrões impostos pela legislação atual.



Deste modo, fica visível a importância do adequado dimensionamento destes sistemas no processo, otimizando os recursos financeiros disponíveis para investimento bem como na racionalização dos encargos.

8.12. Apontamentos da População

Durante reuniões comunitárias, onde a população pode fazer as suas considerações sobre os problemas enfrentados pelo município, os maiores e mais constantes apontamentos sobre o Sistema de Esgoto do Município de Palhoça foram os problemas do mau cheiro que a população enfrenta diariamente, pois a inexistência de um sistema de tratamento de esgoto que atenda a 100% da população acaba acarretando em ligações clandestinas do mesmo na rede de drenagem pluvial, ou até mesmo no escoamento a céu aberto do esgoto em alguns pontos do município.

Essa destinação inadequada do esgoto do município vem trazendo prejuízos a comunidade, pois alguns córregos e rios que cortam o município já se encontram poluídos, locais onde antigamente a comunidade podia pescar e tomar banho de rio hoje recebem esgoto in natura em diversos pontos, acabando com a diversidade da fauna aquática e aumentando a ocorrência de doenças de proliferação hídrica.



9. INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

9.1. Considerações Iniciais

Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, conforme a Lei n. 11.445/2007, são definidos como “o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento de disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”.

A transformação antrópica das planícies de inundação, com retificação dos canais de escoamento, retirada da vegetação, assoreamento e implantação de edificações em desrespeito aos limites das Áreas de Proteção Permanente (APP), provoca mudanças na dinâmica hídrica, o que resulta no crescimento e intensificação dos eventos de transbordamento, alagamentos e deslizamentos.

O processo de urbanização nos grandes centros agrava os problemas relacionados à drenagem urbana, uma vez que o aumento da área impermeabilizada reduz a infiltração. E, como na maioria dos municípios brasileiros, o processo de urbanização do Município de Palhoça ocorreu de forma desordenada, sem maiores preocupações com um projeto global de drenagem urbana. Cabe ressaltar que grande parte da área urbana do município está consolidada em uma área plana, com cotas baixas, próximas ao nível do mar, o que dificulta o rápido escoamento das águas pluviais. Outro ponto relevante é o nível alto do lençol freático, que dificulta a infiltração das águas em eventos de grande pluviosidade e diminui as opções em soluções para drenagem urbana.

Palhoça é uma cidade da região Litorânea de Santa Catarina, microrregião de Florianópolis. Apresenta clima Subtropical constantemente úmido com pluviometria média de 1500 mm por ano, com chuvas bem distribuídas durante todo o período.



Segundo a Prefeitura do Município, a porcentagem de ruas pavimentadas (asfalto ou calçamento) na área urbana está em torno de 69%.

A drenagem pluvial no território do Município pode ser analisada a partir da geomorfologia local. Os terrenos são compostos por regiões planas ao nível do mar, onde está concentrada a maior parte da população, além de regiões de relevo acidentado, constituídas de elevações acentuadas e vales, ocasionando o escoamento das águas pluviais às calhas dos rios. A sede do Município, região mais densamente povoada, está situada sobre uma planície que sofre inundações quando da ocorrência de intensas chuvas, acarretando prejuízos materiais e sociais. Em outras áreas mais afastadas do centro, onde a infraestrutura também é deficitária, e onde a taxa de ocupação do solo é igualmente elevada, ocorrem inundações em decorrência das fortes chuvas.

O sistema de drenagem compreende um conjunto de instalações destinadas a escoar o excesso de água, seja em rodovias, seja na zona rural ou na malha urbana. É composto também por bacias de detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. A drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos quais a sociedade está sujeita.

Os sistemas de drenagem urbana podem ser divididos em duas partes: microdrenagem e macrodrenagem. A microdrenagem é definida pelo sistema de condutos pluviais ou canais em um loteamento ou de rede primária urbana. As águas ao chegarem às ruas se concentram nas sarjetas até alcançarem as bocas de lobo. A partir destas estruturas de captação, as águas escoam por tubos subterrâneos. Este tipo de sistema de drenagem é projetado para atender a drenagem de precipitações com risco moderado. A macrodrenagem envolve os sistemas coletores de diferentes



sistemas de microdrenagem. São canais e galerias que visam melhorar as condições de escoamento das águas drenadas. O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao sistema de microdrenagem, com riscos de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais.

As vantagens obtidas de um correto planejamento urbano na área da drenagem urbana podem ser observadas de diversas maneiras: na redução de custos com a recuperação de áreas afetadas por alagamentos e enchentes; na redução de prejuízos morais, materiais e sociais para a comunidade; na redução de impactos ambientais; entre outros.

Para obter-se o máximo de eficiência em estudos em drenagem urbana é necessário que sejam seguidos princípios bem definidos, de acordo com a estrutura a se utilizar, tais como:

- Evitar a transferência de impactos para jusante das regiões em estudo;
- Evitar a ampliação das cheias naturais já caracterizadas, utilizando-se dos leitos naturais sempre que possível;
- Utilizar medidas de controle e contenção para a infraestrutura implantada em uma bacia hidrográfica;
- Controlar e fiscalizar o uso do solo nas áreas circunvizinhas às obras;
- Aplicar educação ambiental para a população residente na área de influência direta, bem como aos servidores do município;
- Prever ações de vigilância sanitária, para a redução da poluição gerada pelo despejo irregular de esgotamento sanitário;
- Realizar manutenção constante nas redes de micro e macrodrenagem implantadas.



9.2. Legislação Vigente no Município

Todas as obras a serem executadas dentro do território municipal deverão realizar consulta prévia para verificar as exigências mínimas a serem atendidas exigidas no Plano Diretor (Lei n. 15, de 7 de abril de 1993). Esta lei fixa os objetivos, as diretrizes e estratégias do Plano Diretor que é composto também pela Lei do Zoneamento, que classifica e regulamenta a modalidade, a intensidade e a qualidade do uso do solo; Lei do Parcelamento do Solo, que regula os loteamentos, desmembramentos, remembramentos e condomínios horizontais nas zonas urbanas e Código de Obras, que regulamenta as construções, especialmente com vista a sua segurança e higiene. Seguir também todas as diretrizes vigentes e exigidas pelos órgãos responsáveis (municipais, estaduais e federais) conforme a jurisdição de cada um.

É importante uma legislação específica acerca da infraestrutura básica mínima (água, esgoto, drenagem, energia e pavimentação) necessária que um projeto de parcelamento/implantação deve atender bem como a regularização das edificações irregulares e/ou em áreas irregulares e de expansão. Em especial, as áreas as margens de cursos d'água, canais de drenagem de águas pluviais e APPs.

Estes instrumentos são importantes para a população e governos, visto que preserva a integridade do usuário dando-lhe garantia e segurança, bem como melhoria na sua qualidade de vida. Evita também que a faixa marginal de 33 m "*non edificandi*" ao longo dos rios, lagoas, reservatórios d'água, mangues e do mar seja incluída nos lotes a serem vendidos, conforme menciona o Art. 118 da Lei n. 16/1993 que dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do território do município de Palhoça. Porém não há legislação e nem exigência, conforme descrito pela Secretaria de Planejamento e Infraestrutura, obrigação de implantação da microdrenagem em novos loteamentos e abertura de ruas.



9.3. Sistema de Drenagem Existente no Município

O sistema de drenagem é constituído por obras e melhoramentos realizados principalmente nas áreas urbanas que buscam escoar de forma eficiente o montante de águas de chuvas com o intuito de evitar inundações e qualquer outro malefício que por ventura possa ser ocasionado por excesso de chuvas.

Os projetos e obras de drenagem urbana no município, em sua maioria, são realizados para trechos de ruas, resolvendo problemas locais de forma isolada. Nesse sentido, as ações em Macrodrenagem Urbana e Controle de Cheias geralmente são realizadas em caráter emergencial, quase sempre realizadas após a ocorrência de desastres. Além dos desastres ocasionados pelas cheias, a ausência de serviços de drenagem adequados, em conjunto com a inexistência de serviços de coleta e tratamento de esgoto, é responsável por graves problemas de saúde pública que reduzem a força de trabalho uma vez que, em muitos casos, a rede de drenagem recebe contribuições de esgotamento sanitário *in natura*.

As ações de saneamento, tanto as que garantem coleta, tratamento e disposição adequada do esgoto sanitário, quanto às de implantação de drenagem urbana adequada, são necessárias para prevenir a poluição dos corpos d'água e a ocorrência de enchentes e inundações.

Apesar de não se tratar de um planejamento anterior ao processo de urbanização, o estudo de concepção, nas atuais condições de urbanização do Município de Palhoça, se torna um processo de planejamento urbano imprescindível, uma vez que as consequências de eventos pluviométricos significativos são sentidas severamente pela população.

Os projetos de drenagem basicamente consistem em estudos hidrológicos, tanto para caracterização das condições em que ocorre o escoamento superficial,



quanto também, e principalmente, para a estimativa das descargas de pico. Em bacias urbanas, essas estimativas devem ser utilizadas no dimensionamento hidráulico de bueiros, canais e galerias para evitar casos de inundações.

Em suma, o objetivo dos sistemas de drenagem é coletar, através de bocas de lobo, as águas decorrentes de precipitação das chuvas e conduzi-las a cursos d'água naturais ou sobre terrenos que possuam o solo bastante permeável para que se infiltrem no solo.

9.3.1. Descrição dos Sistemas de Macrodrenagem e Microdrenagem

Os sistemas de drenagem são subdivididos em sistemas de macrodrenagem e sistemas de microdrenagem.

A macrodrenagem corresponde à rede de drenagem natural, que já existia antes da urbanização, constituída por rios e córregos, localizados nas partes mais baixas dos vales, e que pode receber obras que a modificam e complementam, tais como canalizações, barragens, diques e outras.

A macrodrenagem é o receptor das águas pluviais provenientes das redes de microdrenagem. Além da utilização dos próprios rios e córregos em sua forma natural, várias outras soluções de engenharia podem ser adotadas na macrodrenagem, tais como construção de reservatórios de detenção, canais, galerias e bueiros, canalizações, estações elevatórias de bombeamento, sistemas de comporta.

Já por microdrenagem pode-se entender o sistema de condutos construídos destinados a receber e conduzir as águas das chuvas vindas das construções, lotes, ruas, praças, etc. Em uma área urbana, a microdrenagem é essencialmente definida pelo traçado das ruas.



Ela é parte integrante da drenagem urbana, composta de rede de coletores, um conjunto de canalizações que asseguram o transporte das águas pluviais desde os pontos de coleta até o ponto de lançamento na macrodrenagem. Alguns dispositivos e componentes que auxiliam o escoamento das águas são:

Meio-fio: blocos de concreto ou rocha, situados entre a via pública e o passeio, com a face superior nivelada com o passeio formando uma faixa paralela ao eixo da via e face inferior nivelada com a face lateral da via formando um desnível.

Sarjetas: localizadas às margens das vias públicas, encontro da lateral da via com a face inferior do meio-fio, formando uma calha, a qual coleta e conduz as águas pluviais oriundas dos terrenos, passeios e rua.

Boca de lobo: dispositivos de captação, colocados em pontos devidamente planejados no sistema, para coletarem as águas pluviais oriundas das sarjetas.

Poço de visita: dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção.

Galerias: canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas de lobo.

Condutos forçados e estações de bombeamento: quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem ou galeria.

Sarjetões: formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

Tubulação de drenagem: tubos, em geral de concreto, mas podem ser de diversos materiais, com diâmetros variáveis a partir de 200 mm até em torno de 600



mm, dependendo do dimensionamento de projeto, utilizados para conduzirem as águas pluviais coletadas pelas sarjetas e bocas de lobo.

Entretanto, ao longo do tempo, o conceito de drenagem urbana evoluiu sendo que, atualmente, entende-se que a melhor solução é investir na microdrenagem para garantir que as obras necessárias em macrodrenagem sejam minimizadas, de forma a retardar o escoamento superficial, diminuir as velocidades de escoamento e evitar a transferência da água em excesso à jusante.

Um aspecto importante do projeto de drenagem é o posicionamento das bocas de lobo, que devem estar nos pontos mais baixos do sistema para impedir alagamentos e águas paradas em zonas mortas. As bocas de lobo devem ser posicionadas em ambos os lados da rua quando a saturação da sarjeta exigir ou quando forem ultrapassadas suas capacidades de engolimento.

O espaçamento entre as bocas de lobo também deve ser dimensionado em projeto, mas recomenda-se adotar uma distância máxima de 60 m entre os dispositivos, caso não seja analisada a capacidade de descarga da sarjeta.

O conceito básico utilizado atualmente é o do rápido escoamento e rápida disposição final das águas pluviais. Porém, este conceito vem sendo aos poucos substituído por técnicas e tecnologias mais modernas, com princípios e critérios mais sustentáveis e econômicos para a drenagem e o manejo das águas pluviais.

Vem se buscando reter as águas pluviais na bacia hidrográfica através de novas tecnologias e técnicas que buscam aumentar a capacidade de infiltração, como a utilização de calçamentos mais permeáveis, priorização dos mecanismos naturais de escoamento, entre outros.

Hoje, o município de Palhoça conta com um sistema de drenagem composto pela macrodrenagem, com valas a céu aberto e pequenos cursos d'água (ribeirões) (Figura 108), e pela microdrenagem, através de caixas coletoras com gradeamento,



bocas de lobo e rede coletora (Figuras 109 e 110), utilizando os cursos d'água como principal corpo receptor desta carga de água. Este sistema, no entanto, é deficitário em função da falta de manutenção adequada. Frequentemente, as bocas de lobo encontram-se obstruídas (Figuras 111 e 112), o que dificulta o escoamento da água pluvial, podendo acarretar em alagamentos.

Outro fator que causa alagamentos é a inexistência de qualquer tipo de drenagem, como a água não tem para onde escoar acaba ficando empoçada nas ruas (Figuras 113), além da dificuldade de escoamento das águas em excesso de chuvas (Figura 114). Essa é uma realidade presente em muitos bairros do município de Palhoça.

Figura 108: Córrego (macrodrenagem), Bairro Passa Vinte



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 109: Boca de lobo, Bairro Passa Vinte



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 110: Caixa Coletora com Gradeamento, Bairro Passa Vinte



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 111: Sistema de Drenagem Pluvial obstruído Bairro Caminho Novo



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 112: Sistema de Drenagem Pluvial obstruído, Bairro Caminho Novo



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 113: Rua alagada, Bairro Pontal



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 114: Rua alagada, Bairro Caminho Novo



Fonte: Luciano Miranda Chaves.

9.3.2. Fundos de Vales

Os fundos de vale se formam a partir de pequenas porções de áreas denominadas de microbacias, as quais dispõem de um pequeno trecho de drenagem, que recebe a água da chuva e acaba por criar uma vazão para o escoamento da água da chuva.

No momento em que esses trechos se encontram e suas vazões se somam, esses trechos passam de um nível inicial para um nível maior, dependendo do caso, acabam por formar uma sub-bacia coletando a água de toda a área em questão.

Em níveis maiores, as bacias ficam bem definidas, pois no momento em que toma-se por base referencial a altimetria do local, as cristas de morros e os locais onde as águas pluviais são dispostas ficam extremamente claros.

Assim, as cristas dos morros fazem a divisão das bacias hidrográficas e os fundos de vale ficam mais visíveis ao passo em que as jusantes dessas bacias ficam



próximas aos grandes rios que fazem parte dos complexos hidrológicos do Brasil e também do continente em si.

Os canais de recebimento das águas das chuvas e fundos de vale, do município de Palhoça, são apresentados no Anexo 07.

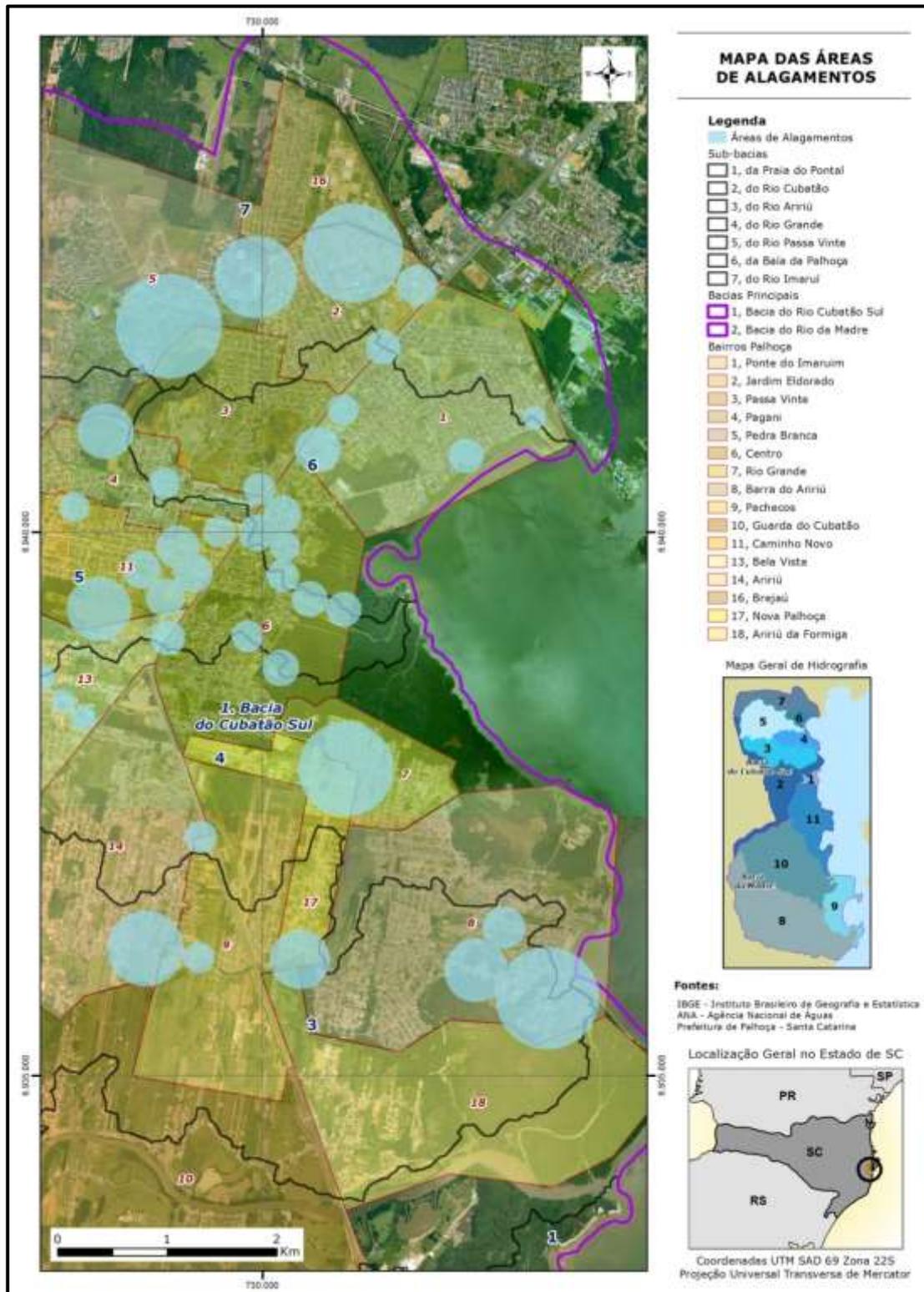
9.3.3. Áreas de Alagamento

Há vários pontos críticos, de alagamentos, no município. A Figura 115 ilustra o quanto o sistema de drenagem urbana do município se tornou deficitário, demonstrando os pontos mais críticos de alagamentos em diversas regiões do município.

Conforme pode-se visualizar na Figura 115, a região nordeste do município de Palhoça, que é a com maior densidade demográfica, possui muitos pontos de alagamento, seja pelo crescimento desordenado, seja por subdimensionamento da rede de drenagem, má conservação ou mau uso dessas. Regiões das sub-bacias da Baía da Palhoça, do Rio Passa Vinte, do Rio Grande e do Rio Imaruí são as que possuem maior incidência de alagamentos, fazem parte dessas sub-bacias os bairros Barra do Aririú, Nova Palhoça, Pachecos, Rio Grande, Centro, Bela Vista, Caminho Novo, Pagani, Passa Vinte, Ponto do Imaruim, Jardim Eldorado e Brejaru, que são os mais afetados nos períodos de chuvas, dentre esses os bairros com maior número de pontos de alagamentos são os bairros Caminho Novo, Passa Vinte, Centro, Rio Grande e Barra do Aririú.

O Anexo 08 apresenta os principais e mais comuns pontos de alagamentos do município de Palhoça.

Figura 115: Áreas de alagamento região Nordeste de Palhoça



Fonte: Elaborado pelo autor.



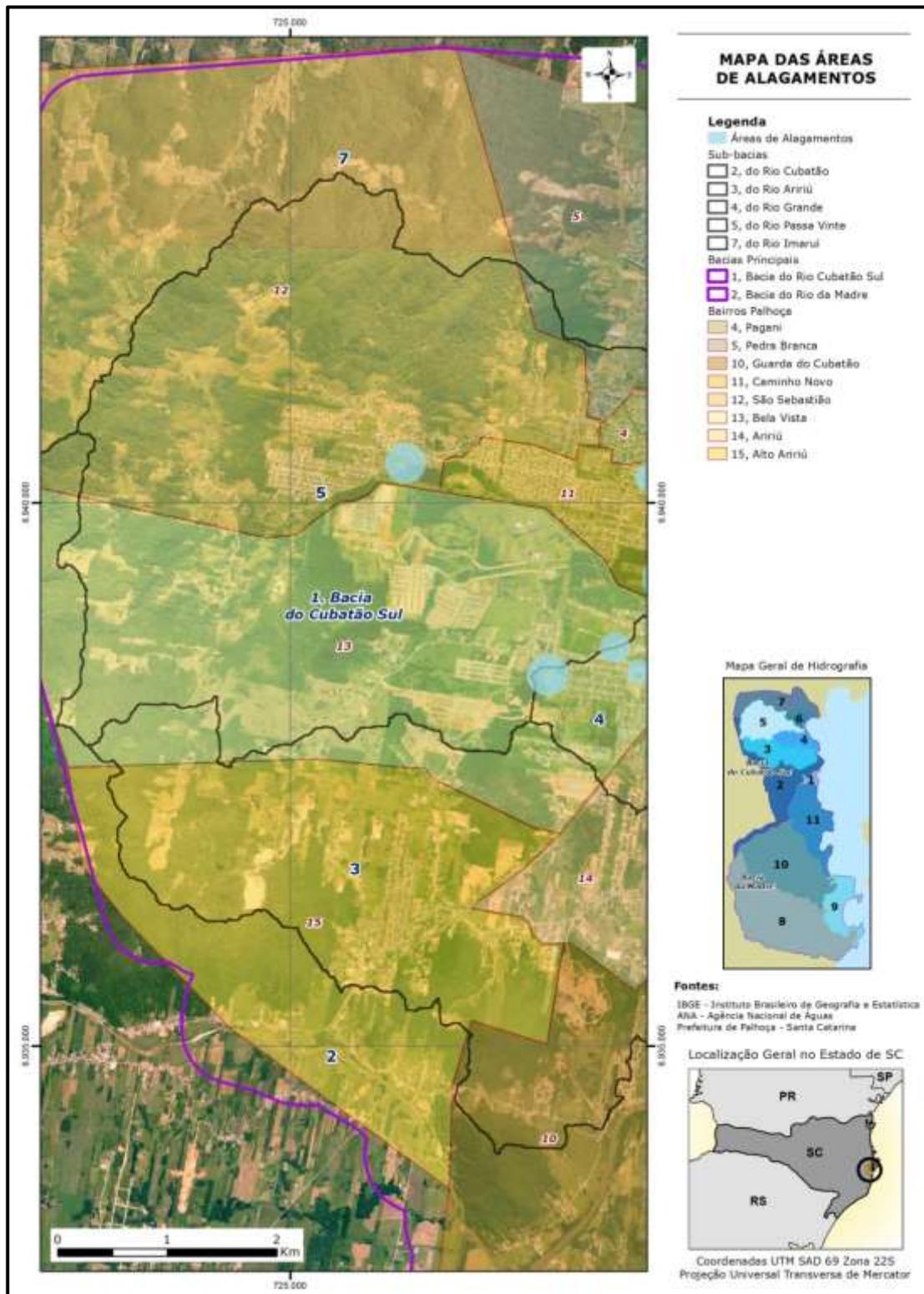
A Figura 116 demonstra bairros da região Noroeste do município de Palhoça que também são afetados por alagamentos. Nesta região, bairros como São Sebastião, Caminho Novo, Bela Vista e Aririú são afetados com pontos de alagamentos em menor número do que na região Nordeste do município, mas assim mesmo causando transtornos para a população das localidades.

A Figura 117 refere-se a uma porção da região sul do município de Palhoça, região litorânea de economia voltada à pesca e ao turismo e que em dias de fortes precipitações também sofre com pontos de alagamentos. Os bairros Praia do Pontal, pertencente a sub-bacia da Praia do Pontal, a Praia de Fora e Enseada de Brito, pertencentes a sub-bacia do Brito/Praia de Fora e Cedro, são afetados por áreas de alagamentos, na maioria das vezes por falta de infraestrutura dimensionada de forma adequada. As obras nesse sentido são feitas de maneira paliativa e na maioria das vezes resolvem os problemas de um único ponto em específico.

A Figura 118, que ilustra a região do extremo Sul do município, demonstra pontos de alagamento no bairro da Praia da Pinheira e na Guarda do Embaú, que ficam parte na sub-bacia da Madre e parte na sub-bacia da Orla da Pinheira, são outras duas regiões com economia baseada no turismo que possuem problemas de infraestrutura pública. Nesses pontos alguns alagamentos são ocasionados devido à mudança no curso natural das águas, que o desenvolvimento desordenado da região ocasionou, como aterramento dos terrenos sem os estudos necessários, construções em locais indevidos, entre outros.

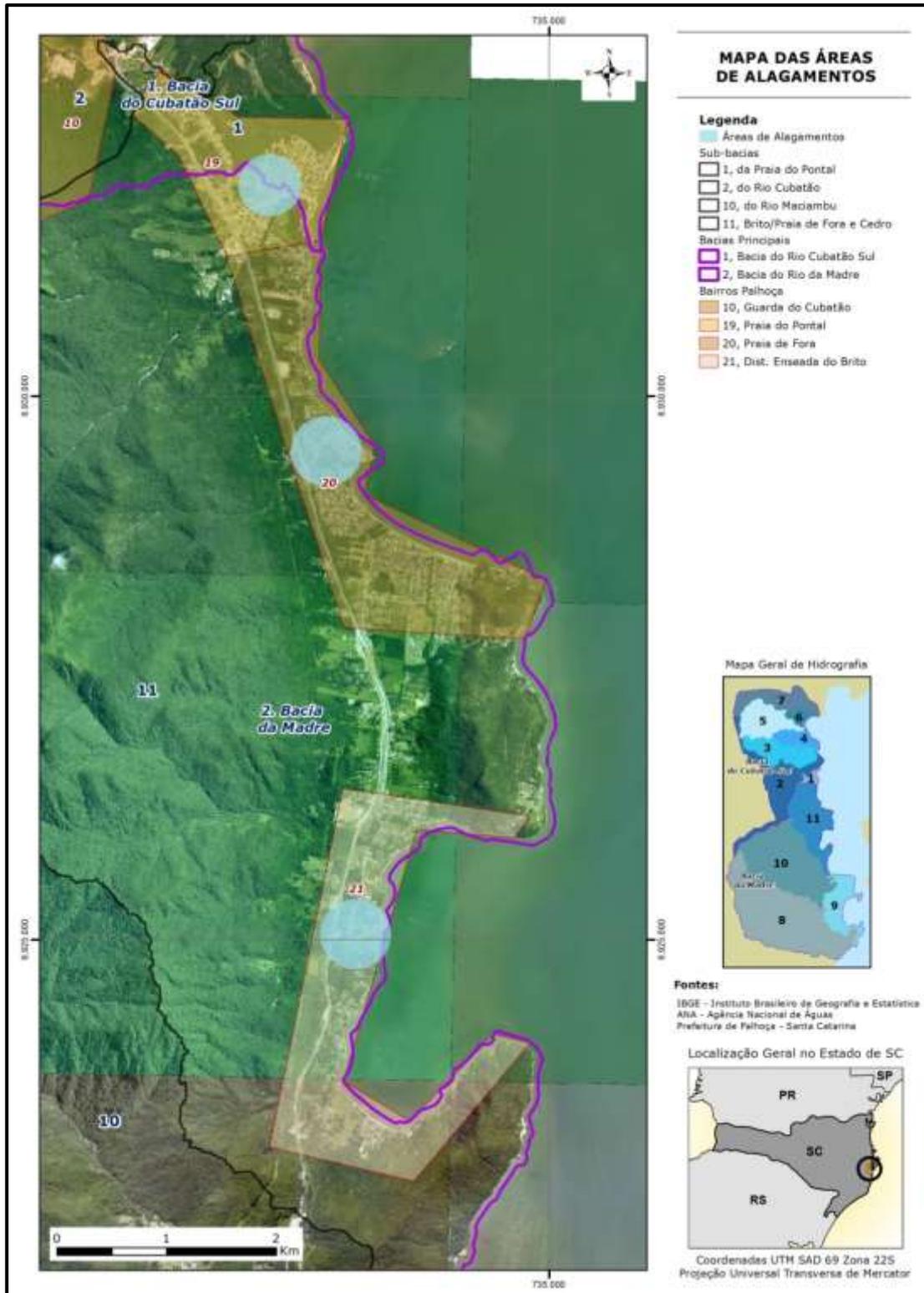
Observa-se que o município de Palhoça enfrenta grandes problemas ocasionados pela deficiência das redes de drenagem urbana, tendo toda a sua extensão afetada por áreas de alagamento, algumas regiões com maior frequência que outras, mas de um modo geral o município todo sofre com os alagamentos e transtorno em dias de chuvas.

Figura 116: Áreas de alagamento região Noroeste de Palhoça



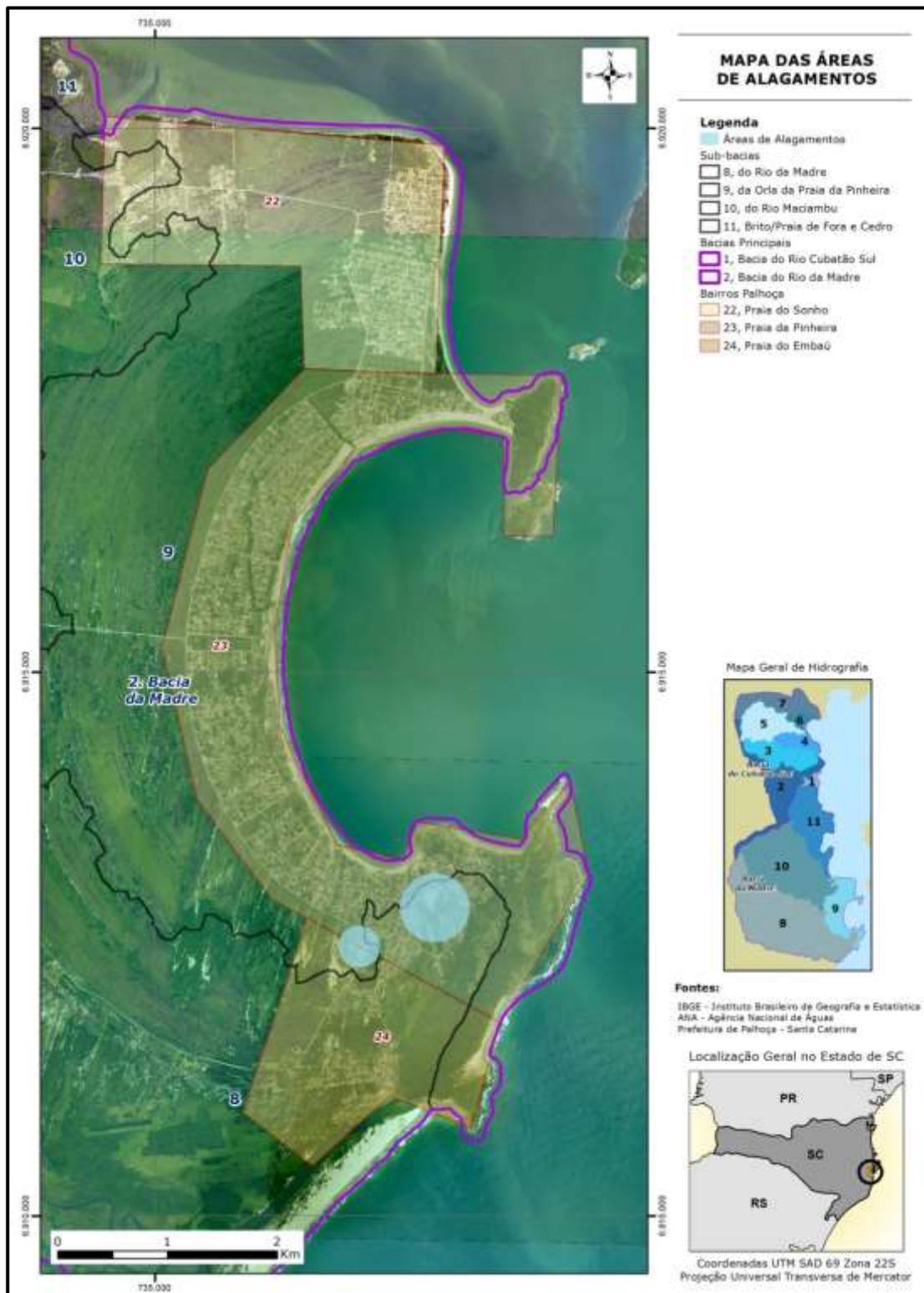
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 117: Mapa de áreas de alagamento região Sul de Palhoça



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 118: Mapa de áreas de alagamento região Sul de Palhoça



Fonte: Elaborado pelo autor.



9.3.4. Órgãos de Ação e Controle de Enchentes e Drenagem Urbana

É de suma importância que, quando da ocorrência ou previsão de fortes chuvas que ocasionem cheias, enchentes ou enxurradas, desmoronamentos e deslizamentos de terra, tenham-se órgãos prontos para atuar na minimização dos efeitos negativos que são ocasionados por tais desastres naturais. No município de Palhoça, os principais agentes que atuam em tais situações são a Defesa Civil, a Secretaria de Infraestrutura e a Secretaria de Serviços Públicos.

- Defesa Civil

Santa Catarina é um dos estados do Brasil que mais sofrem pelo excesso de chuvas, tais fenômenos são responsáveis por 32% das ocorrências de desastres no estado nos últimos 20 anos. Dessa forma, um passo muito importante para a prevenção e preparação da comunidade em situações de risco é a implantação e estruturação da defesa civil. Com ela o município pode se preparar para enfrentar situações de emergência. A Defesa Civil é o órgão responsável pelo planejamento e execução de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas, tendo como premissa evitar desastres e minimizar seus impactos, tendo como principal objetivo proteger a população antes, durante e depois de um desastre. Como tarefa básica da Defesa Civil, tem-se a identificação dos eventos extremos que podem vir a atingir a comunidade e preparar a população para uma eventual emergência.

A Secretaria da Defesa Civil de Santa Catarina conta com a parceria das Secretarias de Desenvolvimento Regionais (SDRs). Palhoça é atendida pela região da Grande Florianópolis.

Em 1995, através da Lei n. 374, foi criada a Comissão Municipal de Defesa Civil (COMDEC), com intuito de atender situações de emergência e calamidade do município, desde então a Defesa Civil atua no município.



- Secretaria de Planejamento e Infraestrutura e Secretaria de Serviços Públicos

A Secretária de Planejamento e Infraestrutura é responsável pelas obras realizadas no município, inclusive no que tange o setor de micro e macrodrenagem. A Secretária de Serviços Públicos atua na limpeza das redes e canais de drenagem.

9.4. Ligações Clandestinas Existentes

O município de Palhoça, por não possuir uma rede coletora de esgoto que abranja o município na sua totalidade, enfrenta grandes problemas devido às ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial que atende o município.

Essas ligações ocorrem em vários pontos do município, tanto em áreas centrais, quanto em bairros, o esgoto doméstico é lançado na rede de drenagem pluvial e acaba tendo como destino final os rios que cortam a cidade, o mangue e o mar.

Por consequência, inúmeros locais do município possuem mau cheiro, além disso, quando ocorrem enchentes esse esgoto acaba subindo para a superfície, fazendo com que a população corra ainda mais riscos de contaminação.

9.5. Principais Problemas Decorrentes do Sistema no Município

O sistema de drenagem existente no município de Palhoça está passando por reformulações com um novo projeto que vai atender a micro e macrodrenagem do município, já em andamento, para que problemas como alagamentos, ligações clandestinas e transbordamentos sejam solucionados.

Palhoça hoje possui um grande número de pontos de alagamentos em diferentes regiões do município, problema esse gerado pela degradação do sistema



que não recebe manutenção a algum tempo, dimensionamento inadequado e mau uso do sistema, que em vários pontos passou a ser área de despejo de lixo e entulhos, ou de esgoto doméstico.

O sistema de drenagem existente hoje no município não acompanhou o crescimento da população e seu rápido desenvolvimento, que se deu de maneira desordenada devido à falta de planejamento, que nos últimos anos teve um grande aumento populacional e desenvolvimento urbano. Sendo assim, o sistema ficou deficitário e ineficiente para atender toda a população.

Tudo isso somado ao grande número de cursos hídricos que cortam o município, e a influência dos períodos de maré alta no regime dos mesmos, juntamente com o crescimento desordenado que acarretam no aterramento de um número cada vez maior de áreas que interferem diretamente no regime natural das águas, tem-se criado cada vez mais cenários para alagamentos eminentes a qualquer precipitação que ocorra no município.

Hoje, esses problemas começam a ser solucionados com o planejamento e a implantação de um novo sistema de drenagem urbana que vai atender a micro e macrodrenagem do município.

9.6. Manutenção e Limpeza da Drenagem Natural e Artificial

Conforme dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal, a manutenção e a limpeza do sistema de drenagem são de responsabilidade da Secretaria de Serviços Públicos, em que seus funcionários da mesma buscam efetuar esse serviço. Em caso de períodos de chuva, são atendidos primordialmente os pontos emergenciais, porém nas visitas a campo pode-se notar que muitos pontos do sistema de drenagem do município encontram-se sem manutenção alguma. São galerias de travessia,



galerias celular simples e dupla, valas canalizadas e valas abertas, que compõe o sistema em total abandono.

As áreas de drenagem natural foram tomadas por vegetação, sendo difícil de identificar o início e o termino das seções, já as áreas de drenagem artificial encontram-se assoreadas devido ao mau uso ou falta de manutenção. Alguns poucos pontos da área de drenagem eventualmente recebem alguma manutenção como limpeza das áreas, outras regiões ficam quase impossíveis de se fazer manutenção, pois estão rodeadas por casas ou vegetações de grande porte, o que dificulta a dragagem dos trechos da drenagem.

9.6.1. Equipamentos e Instalações Existentes

Para efetuar a limpeza de bocas de lobo, desassoreamento dos canais e demais serviços relacionados à limpeza e manutenção da drenagem existente são utilizados vários maquinários que ficam estacionados na garagem própria da Secretaria de Serviços Públicos. Fazem parte dos equipamentos utilizados um caminhão hidrojato, caminhão caçamba, retroescavadeira e patrola (de propriedade do SAMAE), além de equipamentos manuais como pás, enxadas e picaretas.

9.7. Receita Operacional e Despesas

A manutenção e implantação da drenagem são custeados com recursos do SAMAE, os valores disponibilizados variam de acordo com a arrecadação, não havendo um percentual ou valor estipulado previamente.

9.8. Indicadores Operacionais e Econômico-Financeiro

Os indicadores Operacionais e Econômico-Financeiros são importantes para poder ter um panorama da situação dos sistemas de drenagem. O Quadro 71 apresenta indicadores para o sistema de drenagem urbana.

Quadro 71: Indicadores do Sistema de Drenagem Urbana

Critério	Subcritério	Indicador
Objetivo		Atendimento ao Objetivo
Impactos da Obra	Impactos Hidrológicos	Impacto sobre vazões de jusante
		Recarga do aquífero
	Impactos Sanitários	Possibilidade de Transmissão de Doenças
		Possibilidade de proliferação de insetos
	Impactos de Qualidade das águas	Impactos das águas superficiais
		Impactos das águas subterrâneas
Inserção	Inserção Ambiental	Criação e preservação de habitats
		Quadro cênico
	Inserção Social	Criação de áreas de recreação e lazer e equipamentos urbanos
		Impacto nas condições de circulação
		Possibilidade da utilização para o desempenho de outras funções técnicas
		Desapropriação de áreas
Econômico Financeiro		Receitas
		Despesas
Operacional		Extensão de rede
		População atendida com rede de drenagem
		Quantidade de empregados

Fonte: Adaptado de Netto (2004).

9.9. Análise Crítica da Situação da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

As águas pluviais coletadas pelo sistema de microdrenagem são conduzidas por uma rede de tubulações subterrâneas até os canais mais próximos da



macrodrenagem. O sistema opera por gravidade. De acordo com dados repassados, aproximadamente 69% das ruas são pavimentadas. A extensão das ruas foi subestimada em aproximadamente 36 km de vias. O tipo de pavimentação é do tipo calçamento e asfalto.

Os métodos e dispositivos utilizados são sarjetas, meio-fio, bocas de lobo, caixas coletoras com gradeamento.

Na zona urbana do município, há muitos pontos de alagamento, e em alguns pontos alagamentos generalizados. Com o crescimento constante da cidade a tendência é que haja mais problemas de alagamentos. A deficiência encontrada em relação às falhas na drenagem urbana está nos dispositivos utilizados, que estão subdimensionados, em péssimo estado de conservação ou ainda inutilizados como é o caso das bocas de lobo, por razões diversas, sedimentos, galhos, folhas estão obstruindo esses dispositivos, comprometendo a eliminação das águas pluviais.

Outro ponto de extrema relevância é a situação dos dispositivos existentes que, na sua maioria, encontram-se em péssimo estado de conservação, com vida útil esgotada, ou inutilizados devido à falta de manutenção nos últimos anos. Assim, traz, muitas vezes, risco aos moradores das regiões atendidas, ou aos transeuntes do local.

O Anexo 08 apresenta um mapa geral do município de Palhoça demonstrando todas as áreas de alagamento computadas, informadas ou vivenciadas. Percebe-se que as sub-bacias com maior número de pontos de alagamentos são as sub-bacias do Rio Passa Vinte, da Baía de Palhoça e do Rio Imaruí. Sub-bacias essas que englobam os bairros: Ponte do Imaruim, Jardim Eldorado, Passa Vinte, Pagani, Caminho Novo, São Sebastião, Bela Vista e Brejaru.



9.10. Apontamentos da População

A população foi unanime nas reuniões comunitárias quanto os apontamentos referentes ao sistema de drenagem urbana. Palhoça possui muitos pontos de alagamentos em todas as regiões do município, os motivos diferem nas varias regiões, mas o problema é enfrentado por todos devido aos regimes de chuva intensa ao qual o município está inserido.

Esses problemas se agravam com o subdimensionamento da rede de drenagem pluvial que atende o município, a má conservação dos dispositivos de drenagem ou até mesmo o uso incorreto desses dispositivos e redes pela população, que muitas vezes acabam usando a rede de drenagem urbana para dar destino ao esgoto sanitário, que além dos alagamentos frequentes ocasiona o mau cheiro e traz desconforto para a população.

Outro problema que afeta o escoamento das águas no município de Palhoça é o fato desse estar localizado em cotas muito próximas ao nível do mar e possuir um grande número de cursos hídricos que cortam o município. Todos esses fatores somados a aterramentos, muitas vezes irregulares, em várias regiões do município para acompanhar seu significativo crescimento, dificultam ainda mais o escoamento natural das águas e aumenta de forma considerável os pontos críticos de alagamento no município.



10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As Diferentes Matas da Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br/cartilha-planejando/as-diferentes-matas-da-mata-atlantica/>>. Acesso em: 2 abr. 2015.

ARIS – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento. Disponível em: <<http://www.aris.sc.gov.br/institucional/estrutura>>. Acesso em: 4 maio 2015.

AZEVEDO NETTO, J. M. et al. **Manual de Hidráulica**. 8. ed. São Paulo: Edgard Bluncher, 1998.

BARRETO, J. C. et al. Avaliação do consumo de nutriente e água por equinos alimentados com dietas contendo diferentes subprodutos agroindustriais. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, 2009.

BRASIL. Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH). **Lei n. 11.996, 24 de julho de 1992, CAPÍTULO VII, SEÇÃO III, SUBSEÇÃO I**. Disponível em: <<http://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?P1=8&P2=22&P3=25>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

BRASIL. Conselho Metropolitano para o Desenvolvimento da Grande Florianópolis (COMDES). **Portal COMDES: O COMDES**. Santa Catarina. Disponível em: <<http://comdes.com.br/o-comdes.html>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

BRASIL. **Constituição Estadual de 1989**. Art. 8, Art. 9, Art. 112, Art. 114, Art. 140, Art. 141, Art. 144, Art. 181, Art. 182. Dispositivos pertinentes a recursos hídricos. Brasília, 1989.

BRASIL. **Constituição Federal**. Art. 21, Art. 23, Art. 200, Art. 225, Art.25, Art.26, Art. 30, promulgada em 1988. Brasília, 1988.



BRASIL. **Lei n. 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. Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 22/04/2015.

Brasil. Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina (SIRHESC). **Comitê do Rio Cubatão do Sul**. Disponível em: <http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=16&idMenu=1481>. Acesso em: 9 fev. 2015.

CALVETE, A. S. **O papel das cidades médias na urbanização brasileira**: um estudo de caso sobre a cidade de Palhoça-SC., 2011. 58 f. TCC (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

CARVALHO, E. L.; MIRANDA, D. **A importância da bacia hidrográfica como unidade de planejamento para a gestão ambiental**. 2009. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-da-bacia-hidrografica-como-unidade-de-planejamento-para-a-gestaoambiental-integrada/23846/#ixzz3VzSLh2GF>>. Acesso em: 1 abr. 2015.

CLICK RBS: Hora de Santa Catarina. **Por falta de água, moradores de Palhoça recorrem à piscina do condomínio**. Palhoça, Santa Catarina. Disponível em: <<http://horadesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2014/12/por-falta-de-agua-moradores-de-palhoca-recorrem-a-piscina-do-condominio-4661210.html>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

CLIMABRASIL. **Mapa do Brasil com classificação climática**. Disponível em: <www.climabrasil.com.br>. Acesso em: 8 abr. 2015.



CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. **Mananciais CASAN: Expedição ao Rio Cubatão.** Florianópolis, SC. Disponível em: <<http://www.casan.com.br>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. Santa Catarina: Casan. Disponível em: <<http://www.casan.com.br>>. Acesso em: 18 mar. 2015.

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA. Santa Catarina: CIDASC. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br>>. Acesso em: 26 mar. 2015.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO. Santa Catarina: CAU. Disponível em: <<http://www.cau.org.br>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA. Brasil: CRBio. Disponível em: <<http://www.crbio03.gov.br>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA. Santa Catarina: Crea-SC. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA. Brasil: CRQ. Disponível em: <<http://www.crqsc.gov.br>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

DALTRO FILHO, J. **Saneamento Ambiental:** doença, saúde e o saneamento da água. São Cristóvão: UFS, 2004.

EMBRAPA. Estimando o consumo de água de suínos, aves e bovinos em uma propriedade. Cartilha. 2005.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Santa Catarina: EPAGRI.** Disponível em: <<http://www.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em: 25 mar. 2015.



Faculdade Municipal de Palhoça. Disponível em: <<http://www.fmpsc.edu.br/>>. Acesso em: 9 abr. 2015.

FOLCLORE. Disponível em: <<https://palhoca.atende.net/#!/tipo/pagina/valor/27>>. Acesso em: 9 mar. 2015.

FRAGOSO JR., C. R.; DAS NEVES, M. G. F.P. **Hidrologia Estatística**. CTEC - UFAL. [2011?]. Disponível em: <http://www.ctec.ufal.br/professor/crfj/Pos/Hidrologia/Aula%2011%20-%20Hidrologia_Estatistica.ppt>. Acesso em: 7 set. 2015.

FUNDAÇÃO CAMBIRELA DE MEIO AMBIENTE. FCAM, Palhoça SC.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. Santa Catarina: FATMA. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

G1 SC – RBSTV. **Vazão de água gera disputa judicial entre Prefeitura de Palhoça e Casan**. Palhoça, Santa Catarina. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/verao/2015/noticia/2015/01/vazao-de-agua-gera-disputa-judicial-entre-prefeitura-de-palhoca-e-casan.html>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

História do Município. Disponível em: <<https://palhoca.atende.net/#!/tipo/pagina/valor/26>>. Acesso em: 9 mar. 2015.

INFORMAÇÕES PALHOÇA. Disponível em: <<http://pt.db-city.com/Brasil--Santa-Catarina--Palho%C3%A7a>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Informações Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Brasil: IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/leiambiental/home.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2015.



LÍBANIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas, SP: Átomo, 2005.

MACHADO, M. M. **Uso e ocupação do solo da área de proteção ambiental do entorno costeiro do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**: contexto para a Praia da Pinheira e Guarda do Embaú, no município de Palhoça/SC. 2014. 191 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MAEDA, Felipe Yassuo. **Cultivo de mexilhões Perna perna (L.) da Empresa Cavalo Marinho na Praia do Cedro, Palhoça-SC**. 2008. 31 f. TCC (Graduação em Engenharia de Aquicultura) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Taxa de mortalidade infantil**. Disponível em: <http://www.saude.sc.gov.br/cgi/Ind_Mortalidade_Fichas/mortalidadeinfantil.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Brasil: MMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

NETTO, O. M. C.; BAPTISTA, M. B.; CASTRO, L. M. A. Análise Multicritério para a Avaliação de Sistemas de Drenagem Urbana Proposição de Indicadores e de Sistemática de Estudo. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Brasília, 2004.

Pereira, L. G. R. et al. **A água no sistema de produção de caprinos e ovinos**. 2010.

Plano Diretor de Água e Esgoto de Palhoça – PDAE. 2010.

Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura – PLDM's de Santa Catarina: Município de Palhoça. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR). Brasília, 2008.



Região Hidrográfica do Atlântico Sul, ANA. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/AtlanticoSul.aspx>>. Acesso em: 1 abr. 2015.

Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina. Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável, Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural Prapem/Microbacias 2. 2006

SANETAL. Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Palhoça. Volume I. 2014.

SANTA CATARINA EM NÚMEROS. **Florianópolis.** Florianópolis: Sebrae/SC, 2010.

SANTA CATARINA EM NÚMEROS. **Palhoça.** Florianópolis: Sebrae/SC, 2013.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Santa Catarina em números.** 2015.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água.** 3. ed. São Paulo: USP, 2006.

VEGETAÇÃO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <<http://carlosrabello.org/geografia/geografia-de-sc/vegetacao/>>. Acesso em: 2 abr. 2015.

VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Santa Catarina: **VISA.** Disponível em: <<http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/>>. Acesso em: 17 abr. 2015.



11. ANEXOS

11.1. Anexo 01

Qualidade da Água CASAN

SAA / UT: Sistema Integrado / ETA Cúbito - José Pedro Hentzen	Tipo de Amostra: Sistema de Distribuição
Localidade: UF: São José / SC	Período de: 01/11/2018 à 31/10/2019

Mês	Parâmetros	Cloro Residual	Cor Aparente	Turbidez	Coliformos Totais	E.Coli Colif. Termos
Nov/2015	Nº de análises realizadas	163	163	163	163	163
	Nº de análises fora do padrão	1	35	20	2	0
	Nº de análises em conformidade	162	128	143	161	163
Dez/2015	Nº de análises realizadas	163	162	162	163	163
	Nº de análises fora do padrão	0	40	22	0	0
	Nº de análises em conformidade	163	122	140	163	163
Jan/2016	Nº de análises realizadas	140	140	140	140	140
	Nº de análises fora do padrão	0	32	27	3	0
	Nº de análises em conformidade	140	108	113	137	140
Fev/2016	Nº de análises realizadas	160	160	160	160	160
	Nº de análises fora do padrão	0	44	21	1	0
	Nº de análises em conformidade	160	116	139	159	160
Mar/2016	Nº de análises realizadas	153	153	153	153	153
	Nº de análises fora do padrão	0	27	23	0	0
	Nº de análises em conformidade	153	116	130	153	153
Abr/2016	Nº de análises realizadas	176	175	175	176	176
	Nº de análises fora do padrão	0	5	12	0	0
	Nº de análises em conformidade	176	170	163	176	176
Mai/2016	Nº de análises realizadas	146	146	146	146	146
	Nº de análises fora do padrão	0	0	2	1	0
	Nº de análises em conformidade	146	146	144	145	146
Jun/2016	Nº de análises realizadas	152	152	152	152	152
	Nº de análises fora do padrão	0	4	1	0	0
	Nº de análises em conformidade	152	148	151	152	152
Jul/2016	Nº de análises realizadas	186	185	186	186	186
	Nº de análises fora do padrão	0	8	6	3	0
	Nº de análises em conformidade	186	177	180	183	186
Ago/2016	Nº de análises realizadas	192	192	192	192	192
	Nº de análises fora do padrão	0	4	6	0	0
	Nº de análises em conformidade	192	188	186	192	192
Set/2016	Nº de análises realizadas	171	170	170	180	180
	Nº de análises fora do padrão	0	18	15	0	0
	Nº de análises em conformidade	171	152	155	180	180
Out/2016	Nº de análises realizadas	160	160	160	160	160
	Nº de análises fora do padrão	0	17	7	0	0
	Nº de análises em conformidade	160	143	153	160	160
Nº de análises exigidas pela Portaria 2914/2011		149	48	149	149	149
VMP - Valores Máximos Permissíveis pela Portaria 2914/11		0,2 -- 3,0 mg/L	-- 15,0 uft	-- 5,0 NTU	141 (95% de amostra)	limite 1 da portaria 2914/2011

TRATAMENTO APLICADO À ÁGUA DISTRIBUÍDA

O processo aplicado para tratamento da água distribuída na região metropolitana de Florianópolis (Florianópolis – Área Central, São José, Palhoça, Biguaçu e Santo Amaro da Imperatriz) consiste das seguintes etapas:



- 1. Condução gravitacional (Pilões) e recalque (Rio Cubatão) da água bruta dos mananciais:**
Processo no qual ocorre o transporte e recalque da água bruta por gravidade e bombas de sucção dos mananciais até a ETA.
- 2. Processo de Clarificação (Pré – alcalinização, Coagulação, Filtração):**
Processo no qual ocorre a remoção de particulados, matéria orgânica, etc, através da adição de agentes químicos alcalinizante (cal hidratado) coagulante (sulfato de alumínio), o qual reage formando precipitados flocosos. Os flocos formados são retidos em filtros compostos por leitos de seixos e areia de fluxo ascendente. A água clarificada segue então para a próxima etapa.
- 3. Desinfecção, Fluoretação e Correção do pH final:**
Processo que possui como finalidade desinfecção química, através da adição de Cloro, prevenção da cárie dentária com a adição de Flúor na água clarificada e melhoria organoléptica corrigindo a acidez (pH).
- 4. Armazenamento e Distribuição:**
Após a aplicação do tratamento, a água é armazenada em 15 reservatórios localizados na região metropolitana de Florianópolis com capacidade total de 43.350 m³, seguindo posteriormente para a rede de distribuição.

RELATÓRIO ANUAL DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
AGÊNCIA DE SÃO JOSÉ
RESPONSÁVEL LEGAL: DIRETOR PRESIDENTE VALTER JOSÉ GALLINA

Informações complementares sobre qualidade da água distribuída e demais serviços disponíveis a comunidade se encontram disponibilizados no endereço eletrônico www.casan.com.br e nos endereços abaixo mencionados:

AGÊNCIA REGIONAL SÃO JOSÉ: RUA JOAQUIM VAZ, 1390, PRAIA COMPRIDA - SÃO JOSÉ - SC - CEP: 88102 - 650 - Fone: (48) 3247 37

LABORATÓRIO DE FLORIANÓPOLIS: RUA IVO JOÃO DA SILVA, S/N, ALTO ARIRIÚ - PALHOÇA - SC CEP: 88135-475 - Fone: (48) 3342 0735

Caro cliente, a água disponibilizada na sua cidade tem como Órgão Fiscalizador a Secretaria Municipal de Saúde / Departamento de Vigilância Sanitária localizado no endereço:

Rua Domingos André Zanini, 300 - Barreiros, São José - SC - Fone: (48) 3381-0190

Fax: (48) 3381 0148 e-mail: vigilanciasanitaria@pmsj.sc.gov.br

IDENTIFICAÇÃO DO MANANCIAL:

Os mananciais utilizados para abastecimento da região metropolitana de Florianópolis são os rios Cubatão do Sul e Vargem do Braço (represa de Pilões), localizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz.

O Rio Cubatão do Sul pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul. A legislação que regulamenta a qualidade da água do manancial é a Resolução CONAMA N° 357/2005, tendo como órgão ambiental responsável pelo seu monitoramento a Fundação do Meio Ambiente – FATMA, localizada na Rua Emir Rosa, 523, Centro – Florianópolis – CEP: 88020-050 – Fone: (48) 3222 8385/3222 5269. A qualidade da água do manancial se enquadra na classe apropriada para ser tratada para consumo humano.

O Rio Cubatão sofreu perdas significativas da proteção com matas ciliares de suas margens, como consequência influenciou na diminuição do volume de água do manancial ao longo dos anos.

A atividade econômica da bacia é diversificada havendo forte presença da agricultura, pequenas indústrias e extração mineral de areia. A cidade de Santo Amaro da Imperatriz, localizada a montante da captação, possui sistema de tratamento de esgoto doméstico apenas em parte da cidade. Estes fatos não isentam de riscos de contaminação o manancial.

O Rio Vargem do Braço, conhecido como Pilões, pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul. A legislação que regulamenta a qualidade da água do manancial é a Resolução CONAMA N° 357/2005, tendo como órgão ambiental responsável pelo seu monitoramento a FATMA. A qualidade da água do manancial se enquadra na classe apropriada para ser tratada para o consumo humano.

A captação localiza-se dentro do PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO TABULEIRO onde a Mata Atlântica está protegida. No entanto, a localidade de Vargem do Braço, localizada a montante da captação possui agricultura familiar intensiva, o que não isenta o manancial de riscos de contaminação.

PARTICULARIDADES PRÓPRIAS DA ÁGUA DO MANANCIAL

A área central do município de Florianópolis é abastecida através da captação de água de dois mananciais de superfície, Rio Vargem do Braço (Represa de Pilões) e Rio Cubatão do Sul, localizados na região metropolitana de Florianópolis, os quais são monitorados periodicamente pela CASAN em alguns parâmetros. Alguns afluentes do Rio Cubatão do Sul, como o Rio Matias e o Rio Caldas possuem cor e turbidez naturalmente elevadas. O parâmetro de qualidade cor, do Rio Vargem do Braço, é naturalmente elevado.

Além dos parâmetros apresentados na tabela anterior, a CASAN controla parâmetros relacionados às substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos e produtos secundários da desinfecção, estabelecidos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, sendo que no período todos os resultados foram satisfatórios, exceto pontualmente o parâmetro THM. Informamos que medidas operacionais foram tomadas para a correção dos problemas.

OBS: Os Síndicos ou Administradores de Condomínios deverão divulgar o presente Relatório Anual aos condôminos (Art. 7º do Decreto 5440/2005).

Significados dos Parâmetros:

Cloro: Agente químico utilizado para eliminar microorganismos.

Cor Aparente: Indica presença de substâncias dissolvidas que deterioram qualidade estética da água.

Turbidez: Indica presença de partículas em suspensão na água.

Coliformes Totais: Microorganismos cuja presença na água não necessariamente representam problemas para a saúde.

E.Coli/Coliformes Termotolerantes: Microorganismo indicador de poluição fecal

Procedimento padrão

Ajustes técnicos nos processos de dosagens dos produtos químicos e na remoção da água em desconformidade na rede de distribuição.

Lei 8078/1990 – Código de Defesa do Consumidor

Art. 6º - São direitos básicos do consumidor

Inciso III: a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de qualidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem.

Art. 31 – A oferta e apresentação de produtos e serviços devem assegurar informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em língua portuguesa sobre suas características, qualidade, composição, preço, garantia, prazos de validade e origem, entre outros dados, bem como sobre os riscos que apresentam à saúde e segurança dos consumidores.

"Cabe a CASAN operar, manter e exercer o controle de qualidade da água dos sistemas de abastecimento sob sua responsabilidade, obedecendo os artigos 8º e 9º da Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde."

SAA / UT: Sistema Integrado / ETA Cabitão - José Pedro Horstmann	Tipo de Amostra: Sistema de Distribuição
Localidade / UF: São José / SC	Período de: 01/11/2013 a 31/10/2014

Meses	Parâmetros	Cloro Residual	Cor Aparente	Turbidez	Coliformes Totais	E.Coli / ColiFC Termos
Nov/2013	Nº de análises realizadas	151	150	150	150	150
	Nº de análises fora do padrão	1	29	25	0	0
	Nº de análises em conformidade	150	121	125	150	150
Dez/2013	Nº de análises realizadas	105	104	104	104	104
	Nº de análises fora do padrão	2	41	30	0	0
	Nº de análises em conformidade	103	63	74	104	104
Jan/2014	Nº de análises realizadas	168	168	168	169	169
	Nº de análises fora do padrão	0	95	75	9	0
	Nº de análises em conformidade	168	73	93	160	169
Fev/2014	Nº de análises realizadas	139	139	139	139	139
	Nº de análises fora do padrão	0	93	81	2	0
	Nº de análises em conformidade	139	46	58	137	139
Mar/2014	Nº de análises realizadas	113	113	113	113	113
	Nº de análises fora do padrão	0	69	74	5	0
	Nº de análises em conformidade	113	44	39	108	113
Abr/2014	Nº de análises realizadas	121	121	121	121	121
	Nº de análises fora do padrão	0	42	35	2	0
	Nº de análises em conformidade	121	79	86	119	121
Mai/2014	Nº de análises realizadas	125	125	125	124	124
	Nº de análises fora do padrão	2	49	35	0	0
	Nº de análises em conformidade	123	76	90	124	124
Jun/2014	Nº de análises realizadas	104	103	103	104	104
	Nº de análises fora do padrão	0	22	26	3	0
	Nº de análises em conformidade	104	81	77	101	104
Jul/2014	Nº de análises realizadas	162	162	162	161	161
	Nº de análises fora do padrão	0	46	45	3	0
	Nº de análises em conformidade	162	116	117	158	161
Ago/2014	Nº de análises realizadas	129	129	129	127	127
	Nº de análises fora do padrão	0	24	21	1	0
	Nº de análises em conformidade	129	105	108	126	127
Set/2014	Nº de análises realizadas	149	147	147	149	149
	Nº de análises fora do padrão	0	60	37	1	0
	Nº de análises em conformidade	149	87	110	148	149
Out/2014	Nº de análises realizadas	152	152	152	152	152
	Nº de análises fora do padrão	0	85	40	3	0
	Nº de análises em conformidade	152	67	112	149	152
Nº de análises exigidas pela Portaria 2914/2011		143	45	143	143	143
VP - Valores Permissíveis		0,2 <= 5,0	<= 15,0	<= 5,0	Nenhuma análise fora do padrão	Nenhuma análise fora do padrão

RELATÓRIO ANUAL DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
AGÊNCIA DE SÃO JOSÉ
RESPONSÁVEL LEGAL: DIRETOR PRESIDENTE VALTER JOSÉ GALLINA

Informações complementares sobre qualidade da água distribuída e demais serviços disponíveis a comunidade se encontram disponibilizados no endereço eletrônico www.casan.com.br e nos endereços abaixo mencionados:

AGÊNCIA REGIONAL SÃO JOSÉ: RUA JOAQUIM VAZ, 1390, PRAIA COMPRIDA
SÃO JOSÉ – SC.
CEP: 88102 - 650
Fone: (48) 3247 3724

LABORATÓRIO DE FLORIANÓPOLIS: RUA IVO JOÃO DA SILVA, S/N, ALTO ARIRIÚ
PALHOÇA – SC
CEP: 88135-475
Fone: (48) 3342 0735

Caro cliente, a água disponibilizada na sua cidade tem como Órgão Fiscalizador a Secretaria Municipal de Saúde / Departamento de Vigilância Sanitária localizado no endereço:

Vigilância Sanitária: Rua Domingos André Zanini, 300, Barreiros, São José - SC.
Fone: 3381 0190 Fax: 3381 0148

e-mail: saude@pmsj.sc.gov.br

IDENTIFICAÇÃO DO MANANCIAL:

Os mananciais utilizados para abastecimento da região metropolitana de Florianópolis são os rios Cubatão do Sul e Vargem do Braço (represa de Piões), localizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz.

O Rio Cubatão do Sul pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul. A legislação que regulamenta a qualidade da água do manancial é a Resolução CONAMA Nº 357/2005, tendo como órgão ambiental responsável pelo seu monitoramento a Fundação do Meio Ambiente – FATMA, localizada na Rua Emir Rosa, 523, Centro – Florianópolis – CEP: 88020-050 – Fone: (48) 3222 8385/3222 5269. A qualidade da água do manancial se enquadra na classe apropriada para ser tratada para consumo humano.

O Rio Cubatão sofreu perdas significativas da proteção com matas ciliares de suas margens, como consequência influenciou na diminuição do volume de água do manancial ao longo dos anos.

A atividade econômica da bacia é diversificada havendo forte presença da agricultura, pequenas indústrias e extração mineral de areia. A cidade de Santo Amaro da Imperatriz, localizada a montante da captação, possui sistema de tratamento de esgoto doméstico apenas em parte da cidade. Estes fatos não isentam de riscos de contaminação o manancial.

O Rio Vargem do Braço, conhecido como Piões, pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul. A legislação que regulamenta a qualidade da água do manancial é a Resolução CONAMA Nº 357/2005, tendo como órgão ambiental responsável pelo seu monitoramento a FATMA. A qualidade da água do manancial se enquadra na classe apropriada para ser tratada para o consumo humano.

A captação localiza-se dentro do PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO TABULEIRO onde a Mata Atlântica está protegida. No entanto, a localidade de Vargem do Braço, localizada a montante da captação possui agricultura familiar intensiva, o que não isenta o manancial de riscos de contaminação.

PARTICULARIDADES PRÓPRIAS DA ÁGUA DO MANANCIAL

A área central do município de Florianópolis é abastecida através da captação de água de dois mananciais de superfície, Rio Vargem do Braço (Represa de Piões) e Rio Cubatão do Sul, localizados na região metropolitana de Florianópolis, os quais são monitorados periodicamente pela CASAN em alguns parâmetros. Alguns afluentes do Rio Cubatão do Sul, como o Rio Matias e o Rio Caldas possuem cor e turbidez naturalmente elevadas. O parâmetro de qualidade cor, do Rio Vargem do Braço, é naturalmente elevado.

TRATAMENTO APLICADO À ÁGUA DISTRIBUÍDA

O processo aplicado para tratamento da água distribuída na região metropolitana de Florianópolis (Florianópolis – Área Central, São José, Palhoça, Biguaçu e Santo Amaro da Imperatriz) consiste das seguintes etapas:



- 1. Condução gravitacional (Piões) e recalque (Rio Cubatão) da água bruta dos mananciais:**
Processo no qual ocorre o transporte e recalque da água bruta por gravidade e bombas de sucção dos mananciais até a ETA.
- 2. Processo de Clarificação (Pré – alcalinização, Coagulação, Filtração):**
Processo no qual ocorre a remoção de particulados, matéria orgânica, etc, através da adição de agentes químicos alcalinizantes (cal hidratado) coagulante (sulfato de alumínio), o qual reage formando precipitados flocos. Os flocos formados são retidos em filtros compostos por leitos de seixos e areia de fluxo ascendente. A água clarificada segue então para a próxima etapa.
- 3. Desinfecção, Fluoretação e Correção do pH final:**
Processo que possui como finalidade desinfecção química, através da adição de Cloro, prevenção da cárie dentária com a adição de Flúor na água clarificada e melhoria organoléptica corrigindo a acidez (pH).
- 4. Armazenamento e Distribuição:**
Após a aplicação do tratamento, a água é armazenada em 15 reservatórios localizados na região metropolitana de Florianópolis com capacidade total de 43.350 m³, seguindo posteriormente para a rede de distribuição.

Além dos parâmetros apresentados acima, a CASAN controla parâmetros relacionados às substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos e produtos secundários da desinfecção, estabelecidos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, sendo que no período todos os resultados foram satisfatórios, exceto o parâmetro alumínio. Informamos que medidas operacionais foram tomadas para a correção do problema.

OBS: A CASAN atende os critérios exigidos pelo decreto 5440/ 2005, e alerta aos síndicos ou administradores de condomínios, que deverão divulgar o presente Relatório Anual aos seus condôminos (Artigo 7º do Decreto 5440/2005).

Significados dos Parâmetros:

Cloro: agente químico utilizado para eliminar micro-organismos.

Cor Aparente: indica presença de substâncias dissolvidas que deterioram qualidade estética da água.

Turbidez: indica presença de partículas em suspensão na água.

Coliformes Totais: micro-organismos cuja presença na água não necessariamente representam problemas para a saúde.

E.coli/Coliformes termo tolerantes: micro-organismo indicador de poluição fecal

Procedimento padrão:

Ajustes técnicos nos processos de dosagens dos produtos químicos e na remoção da água em desconformidade na rede de distribuição.

Lei 8078/1990 – Código de Defesa do Consumidor

Art. 6º - São direitos básicos do consumidor

Inciso III: a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de qualidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem.

Art. 31 – A oferta e apresentação de produtos e serviços devem assegurar informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em língua portuguesa sobre suas características, qualidade, composição, preço, garantia, prazos de validade e origem, entre outros dados, bem como sobre os riscos que apresentam a saúde e segurança dos consumidores.

“Cabe a CASAN operar, manter e exercer o controle de qualidade da água dos sistemas de abastecimento sob sua responsabilidade, obedecendo os artigos 8º e 9º da Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.”



11.2. Anexo 02

Analises de Água da Vigilância Sanitária – Sistema Central



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

Laudo da amostra: **1517/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 08
Responsável pela coleta: Eliane, Clesio e Maria 3279-1845 Data/hora: 09/02/2015 - 15:51
Endereço do local de coleta: R.: Santos Gerardi, 20 -Lot. Santa Clara
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Não
Data/hora entrada: 09/02/2015 - 17:46 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	6,53 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 18/02/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Deise Juliana Kolling, em 18/02/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

Laudo da amostra: **1514/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 05
Responsável pela coleta: Eliane, Clesio e Maria 3279-1845 Data/hora: 09/02/2015 - 15:29
Endereço do local de coleta: R.: Aureliano F. de Medeiros, 475- Jaqueira
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAЕ
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Não
Data/hora entrada: 09/02/2015 - 17:46 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	6,18 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 18/02/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Deise Juliana Kolling, em 18/02/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **1192/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 07
Responsável pela coleta: Renata / Fábio 3279-1845 Data/hora: 02/02/2015 - 14:55
Endereço do local de coleta: R: Nossa Senhora Navegantes, s/n, Barra do Aririú - Casa Material Verde
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Não Informado
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 02/02/2015 - 16:53 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	12,7 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 05/02/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 05/02/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **502/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 18
Responsável pela coleta: Marcos/ Renata 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:00
Endereço do local de coleta: R.: Alfredo Erckmann, 130 -Brejaru
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	21,7 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **501/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 16
Responsável pela coleta: Marcos/ Renata 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:10
Endereço do local de coleta: R.: Nossa Senhora Aparecida, 190 -Jd. Eldorado- Padaria Vivipan
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	19,7 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.

Data de impressão: 18/03/2015 Responsável técnico: Eliane Bressa Dalcin - CRF/SC 3144

Página 1 de 1



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **500/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 15
Responsável pela coleta: Marcos/ Renata 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:25
Endereço do local de coleta: R.: Graciliano Ramos, 300 -Jd. Eucalyptus
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	28,8 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

Laudo da amostra: **499/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 14
Responsável pela coleta: Marcos/ Renata 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:20
Endereço do local de coleta: Av.: Aniceto Zacchi, 222- Ponte do Imaruim
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	24,0 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

Laudo da amostra: **498/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 13
Responsável pela coleta: Marcos/ Renata 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:15
Endereço do local de coleta: R.: Nascente do Sol, 368 -Casqueiro
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAЕ
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	1,70 UT Satisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Satisfatório em relação aos ensaios realizados

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **497/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 12
Responsável pela coleta: Marcos/ Renata 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:40
Endereço do local de coleta: R.: Prefeito Octávio Zacchi, 47 -Centro
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	33,8 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **496/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 11
Responsável pela coleta: Renata/Clésio/Rogério - (48)3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:30
Endereço do local de coleta: Av.: Barão do Rio Branco, 29- Centro- Essencial Centro Estética
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	77,3 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.

Data de impressão: 18/03/2015 Responsável técnico: Eliane Bressa Dalcin - CRF/SC 3144

Página 1 de 1



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

Laudo da amostra: **495/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 10
Responsável pela coleta: Eliane, Bianca e Maria 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 15:34
Endereço do local de coleta: R.: Tomas Domingos da Silveira, 227 -São Sebastião
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	5,28 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Presença em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL

Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011

A conformidade da água deve ser analisada com base nos resultados do plano de amostragem mensal (Anexo 1 da Portaria 2914 de 12/12/2011/MS).

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **494/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 09
Responsável pela coleta: Eliane, Bianca e Maria 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 15:40
Endereço do local de coleta: Av.: Tipuanas, 462 -Loteamento Madri
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	29,9 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.

Data de impressão: 18/03/2015 Responsável técnico: Eliane Bressa Dalcin - CRF/SC 3144

Página 1 de 1



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **493/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 08
Responsável pela coleta: Eliane, Bianca e Maria 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 15:07
Endereço do local de coleta: Rua Padre João Batista Reus, 1663 - Caminho Novo
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	9,24 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.

Data de impressão: 18/03/2015 Responsável técnico: Eliane Bressa Dalcin - CRF/SC 3144

Página 1 de 1



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

Laudo da amostra: **492/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 07
Responsável pela coleta: Eliane, Bianca e Maria 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 15:11
Endereço do local de coleta: Padre João Batista Reus, Caminho Novo - Centro Lazer dos Idosos
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	17,9 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

Laudo da amostra: **491/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 06
Responsável pela coleta: Eliane, Bianca e Maria 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:50
Endereço do local de coleta: R.: José Cosme Pamplona, 1927-Bela Vista
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	21.4 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Presença em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Presença em 100 mL - Insatisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez, Escherichia Coli

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

Laudo da amostra: **490/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 05
Responsável pela coleta: Eliane, Bianca e Maria 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:41
Endereço do local de coleta: R: Aureliano Francisco de Medeiros, 457- Jaqueira
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	20,4 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **488/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 03
Responsável pela coleta: Eliane, Bianca e Maria 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 13:58
Endereço do local de coleta: R.: Jorge Marcelino Coelho, s/n- (frente nº1510) -Guarda do Cubatão
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	66,9 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.

Data de impressão: 18/03/2015 Responsável técnico: Eliane Bressa Dalcin - CRF/SC 3144

Página 1 de 1



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeloambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **487/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 02
Responsável pela coleta: Eliane, Bianca e Maria 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:27
Endereço do local de coleta: Av.: São Cristóvão, s/n- (ao lado do nº2509) -Alto Aririú
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	18,3 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.

Data de impressão: 18/03/2015 Responsável técnico: Eliane Bressa Dalcin - CRF/SC 3144

Página 1 de 1



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

Laudo da amostra: **486/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 01
Responsável pela coleta: Eliane, Bianca e Maria 3279-1845 Data/hora: 19/01/2015 - 14:07
Endereço do local de coleta: R.: Ivo João da Silva, s/n - Alto Aririú
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Saída do tratamento - ETA
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 19/01/2015 - 16:26 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	14,6 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 22/01/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 22/01/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **1519/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 10
Responsável pela coleta: Eliane, Clesio e Maria 3279-1845 Data/hora: 09/02/2015 - 16:09
Endereço do local de coleta: R.: Dos Açores, ao lado 466- Lot. Alaor Silveira
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Não
Data/hora entrada: 09/02/2015 - 17:46 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	8,88 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 18/02/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011		

Conferido e liberado por Deise Juliana Kolling, em 18/02/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.

Data de impressão: 18/03/2015 Responsável técnico: Eliane Bressa Dalcin - CRF/SC 3144

Página 1 de 1



11.3. Anexo 03

Analises de Água da Vigilância Sanitária – Sistema Praia de Fora



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **1187/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 02
Responsável pela coleta: Renata / Fábio 3279-1845 Data/hora: 02/02/2015 - 13:55
Endereço do local de coleta: R: Arcanjo Candido da Silva, 756, Praia de Fora - UBS Cambirela
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Após a caixa
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 02/02/2015 - 16:53 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	0,44 UT Satisfatório	5 UT
Fluoreto: - Colorimétrico-SPADNS / Referência: APHA 22ª ed.	0,52 mg/L Satisfatório	1,5 mg/L

Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 05/02/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL

Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 05/02/2015

Conclusão: Satisfatório em relação aos ensaios realizados

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **1186/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 01
Responsável pela coleta: Renata / Fábio 3279-1845 Data/hora: 02/02/2015 - 14:05
Endereço do local de coleta: R: Monte Cambirela, 182 - Marivone
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 02/02/2015 - 16:53 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	0,61 UT Satisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 05/02/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 05/02/2015

Conclusão: Satisfatório em relação aos ensaios realizados

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.

Data de impressão: 18/03/2015 Responsável técnico: Eliane Bressa Dalcin - CRF/SC 3144

Página 1 de 1



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **1189/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 04
Responsável pela coleta: Renata / Fábio 3279-1845 Data/hora: 02/02/2015 - 14:15
Endereço do local de coleta: R: Domingos de Souza Filho, s/n, Furadinhos- Igreja Prebisteriana
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 02/02/2015 - 16:53 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	0,99 UT Satisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		
Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 05/02/2015		

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		
Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 05/02/2015		

Conclusão: Satisfatório em relação aos ensaios realizados

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **1188/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 03
Responsável pela coleta: Renata / Fábio 3279-1845 Data/hora: 02/02/2015 - 13:45
Endereço do local de coleta: R: José Pedro Correia Filho, s/n, Pontal - Corte & Beleza
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 02/02/2015 - 16:53 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	0,70 UT Satisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 05/02/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 05/02/2015

Conclusão: Satisfatório em relação aos ensaios realizados

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



11.4. Anexo 04

Analises de Água da Vigilância Sanitária – Sistema Praia da Pinheira



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **2411/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 12
Responsável pela coleta: Renata/Clésio (48)3279-1845 Data/hora: 02/03/2015 - 14:10
Endereço do local de coleta: R.: Hercílio Nicolau dos Santos, s/n - Guarda do Embaú - Camping e Pousada
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Tratada/Clorada
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: SAMAE
Tipo de abastecimento: Sistema de Abastecimento Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 02/03/2015 - 16:29 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 11/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	11,3 UT Insatisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		
Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 06/03/2015		

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Ausência em 100 mL - Satisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		
Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 06/03/2015		

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Turbidez

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



11.5. Anexo 05

Analises de Água da Vigilância Sanitária – Região da Enseada de Brito



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **2403/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 04
Responsável pela coleta: Rogério e Maria 3047 5553 Data/hora: 02/03/2015 - 14:19
Endereço do local de coleta: R.: Nossa Senhora do Rosário, 1070 - Enseada do Brito
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Não tratada/In natura
Ponto de coleta: Direto da nascente/Fonte
Instituição/responsável: Água de Cachoeira
Tipo de abastecimento: Solução Alternativa Coletiva Chuvas em 48h: Não
Data/hora entrada: 02/03/2015 - 16:29 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 11/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
--------	-----------	-------------

Físico-Química de Água

Turbidez:	0,79 UT	Satisfatório	5 UT
------------------	---------	--------------	------

- Nefelométrico / Referência:
APHA 22ª ed.

Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 06/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
--------	-----------	-------------

Microbiologia de Água

Coliformes totais:	Presença em 100 mL -	Não se aplica
---------------------------	----------------------	---------------

- Substrato enzimático / Referência: APHA
22ª ed.

Escherichia coli:	Presença em 100 mL - Insatisfatório	Ausência em 100 mL
--------------------------	-------------------------------------	--------------------

- Substrato enzimático / Referência: APHA
22ª ed.

Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 06/03/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Escherichia Coli

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **1196/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 11
Responsável pela coleta: Marcos / Thiago 3279-1845 Data/hora: 02/02/2015 - 14:00
Endereço do local de coleta: Geral do Manciambu Pequeno
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Não tratada/In natura
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: Não Informado
Tipo de abastecimento: Solução Alternativa Coletiva Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 02/02/2015 - 16:53 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 02/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	0,97 UT Satisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 05/02/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Presença em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Presença em 100 mL - Insatisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 05/02/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Escherichia Coli

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
Rua Felipe Schmidt, 788 - Centro - 88010-002 -
Fone / Fax: (48)32517816 / 32517817
http://lacen.saude.sc.gov.br
email - divisaodemeioambiente@saude.sc.gov.br
CRFSC - 9927

LACEN-SC

Laudo da amostra: **2410/2015** Procedência: **PALHOÇA** SDR: 18
Requisitante: VISA MUNICIPAL Ponto nº: 11
Responsável pela coleta: Renata/Clésio (48)3279-1845 Data/hora: 02/03/2015 - 13:45
Endereço do local de coleta: R.: Geral do maciambu, s/n - Maciambu Pequeno
Material coletado: ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Tipo de água: Não tratada/In natura
Ponto de coleta: Direto da rede/Cavalete
Instituição/responsável: Mercearia
Tipo de abastecimento: Solução Alternativa Coletiva Chuvas em 48h: Sim
Data/hora entrada: 02/03/2015 - 16:29 Leituras em campo: Cloro residual livre: pH:

Segunda via - primeira via impressa em: 11/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Físico-Química de Água		
Turbidez: - Nefelométrico / Referência: APHA 22ª ed.	0,37 UT Satisfatório	5 UT
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		

Conferido e liberado por Carlos Cesar dos Santos, em 06/03/2015

Ensaio	Resultado	V.M.P./V.R.
Microbiologia de Água		
Coliformes totais: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Presença em 100 mL -	Não se aplica
Escherichia coli: - Substrato enzimático / Referência: APHA 22ª ed.	Presença em 100 mL - Insatisfatório	Ausência em 100 mL
Referência Normativa: Portaria M.S. 2914 de 12/12/2011.		

Conferido e liberado por Rita Maria Battisti Archer - CRF 1640, em 06/03/2015

Conclusão: Insatisfatório, por apresentar o(s) seguinte(s) parâmetro(s) acima do valor máximo permitido ou diferente do valor de referência: Escherichia Coli

1 - V.M.P./V.R.: Valor Máximo Permitido/Valor de Referência. 2 - Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra recebida. 3 - São de responsabilidade do requerente: a coleta, os dados da coleta, o acondicionamento, o transporte e as leituras em campo. 4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais.



11.6. Anexo 06

Analises de Água – Sistema Pedra Branca

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_2_1

VALORES ADICIONAIS AO ENSAIO					
PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	INICIO	TÉRMINO
Escherichia coli	1,0	-	SMWW22nd-9222D	03/03/2015	04/03/2015
Estireno	10	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
Etilbenzeno	0,001	-	EPA - Method 8015 C	13/03/2015	13/03/2015
Ferro	0,083	-	SMWW22nd-3500B-Fe	13/03/2015	13/03/2015
Fluoreto	0,09	-	SMWW21*th-4500-F-D	13/03/2015	13/03/2015
Glifosato + AMPA	110	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Gosto e Odor	N/A	-	SMWW22nd - 2170B	13/03/2015	13/03/2015
Lindano (γ-HCH)	0,1	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Mancozebe	20	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Manganês	0,05	-	SMWW22nd-3500B-Mn	12/03/2015	12/03/2015
Mercurio	0,001	-	SMWW22nd-3112B	13/03/2015	13/03/2015
Metamidofós	1,0	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Metolacoloro	0,1	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Microcistina	0,1	-	EAM/vis	13/03/2015	13/03/2015
Molinato	0,3	-	EPA - Method 8141 B	13/03/2015	13/03/2015
Monocloro Benzeno	0,001	-	EPA - Method 5021 A	-	-
Níquel Total	0,010	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
Nitrogênio Nitrato	2,0	-	SMWW22nd-4500B-NO3	13/03/2015	13/03/2015
Nitrogênio Nitrito	0,02	-	SMWW22nd-4500B-NO2	13/03/2015	13/03/2015
Organoclorados - Aldrin e Dieldrin	0,001	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Organoclorados - Endossulfan α	0,5	-	SMWW22nd-6630	13/03/2015	13/03/2015
PAH Benzo(a)pireno	0,01	-	EPA - Method 8100 A	13/03/2015	13/03/2015
Parationa Metilica	5	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Pendimetalina	5	-	USEPA - Method 8270D	13/03/2015	13/03/2015
Pentaclorofenol	0,5	-	EPA - Method 8041 A	13/03/2015	13/03/2015
Permetrina	5	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
pH	1,00	-	SMWW22nd-4500B-pH	04/03/2015	04/03/2015
Profenofós	20	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Rádio - 228	0,1	-	SMWW22nd-7110D	13/03/2015	13/03/2015
Rádio 226	1,00	-	SMWW22nd-7110 D	13/03/2015	13/03/2015
Saxitoxinas	0,1	-	EAM/Vis	13/03/2015	13/03/2015
Selênio	0,005	-	SMWW22nd-3114 C	13/03/2015	13/03/2015
Simazina	0,03	-	EPA - Method 8141 B	13/03/2015	13/03/2015
Sódio	0,01	-	SMWW22nd-3500B-Na	13/03/2015	13/03/2015
Sólidos Dissolvidos Totais	24	-	SMWW22nd-2540B	13/03/2015	13/03/2015
Sulfato	1,8	-	SMWW22nd-4500E-SO4	13/03/2015	13/03/2015



Helcio T. de Souza
CRQ 13401766



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 5/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_2_1

VALORES ADICIONAIS AO ENSAIO					
PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	INICIO	TÉRMINO
2,4,6 Triclorofenol	0,01	-	EPA - Method 8041 A	13/03/2015	13/03/2015
Ácidos Haloacéticos Total	0,01	-	EPA - Method 8316	13/03/2015	13/03/2015
Acrilamida	0,1	-	EPA - Method 8316	13/03/2015	13/03/2015
Alacloro	5	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Aldicarbe + Aldicarbessulfona + Aldicarbessulfóxido	5	-	EPA - Method 5312	13/03/2015	13/03/2015
Alumínio	0,065	-	SMWW22nd-3500B-Al	12/03/2015	12/03/2015
Amônia	0,06	-	Lanara, XXIII - 6	13/03/2015	13/03/2015
Antimônio	0,001	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
Arsênio	0,008	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
Atrazina	0,3	-	EPA - Method 8141 B	13/03/2015	13/03/2015
Bactérias Heterotróficas	1,0	-	SMWW22nd-9215B	03/03/2015	05/03/2015
Bário	0,103	-	SMWW22nd-3120B	12/03/2015	12/03/2015
Benzeno	1,0	-	EPA - Method 8015C	13/03/2015	13/03/2015
Bromato	0,01	-	SMWW22nd -4110	13/03/2015	13/03/2015
Cádmio	0,001	-	SMWW22nd-3500-Cd	13/03/2015	13/03/2015
Carbendazim + Benomil	20	-	EPA - Method 631	12/03/2015	12/03/2015
Carbofurano	1,0	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Chumbo Total	0,010	-	SMEWW 22ª edition Method 3111 B	13/03/2015	13/03/2015
Cianeto Total	0,010	-	SMWW22nd-4500F-CN	13/03/2015	13/03/2015
Cloridano (Cis + Trans)	0,1	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Cloreto de Vinila	0,1	-	EPA - Method 8260 B	13/03/2015	13/03/2015
Cloretos	1,00	-	SMWW22nd-4500B	13/03/2015	13/03/2015
Clorito	0,02	-	SMWW22nd-4500-CIO2-C	13/03/2015	13/03/2015
Cloro Residual Livre	0,05	-	SMWW22nd-4500G-Cl	30/03/2015	30/03/2015
Cloroaminas Total	0,02	-	SMWW22nd-4500G	13/03/2015	13/03/2015
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	5	-	USEPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Cobre Total	0,338	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
Coliformes Totais	1,0	-	SMWW22nd-9222B	03/03/2015	04/03/2015
Cor Aparente	1,0	-	SMWW22nd-2120C	13/03/2015	13/03/2015
Cromo Total	0,031	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
DDT + DDD + DDE	0,1	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Di(2-etilhexil) Ftalato	5	-	EPA - Method 8100 A	13/03/2015	13/03/2015
Diclorometano	10	-	EPA - Method 8260 C	13/03/2015	13/03/2015
Diuron	20	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Dureza Total	1,0	-	SMWW22nd-2340C	13/03/2015	13/03/2015
Endrin	0,1	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015



Helcio T. de Souza
CRQ 13401786



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 4/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	UNIDADE
Pendimetalina *	<5	≤ 20	µg/L
Pentaclorofenol *	<0,5	≤ 9	µg/L
Permetrina *	<5	≤ 20	µg/L
pH	6,12	entre 6,0 e 9,5	pH a 25 °C
Profenofós *	<20	≤ 60	µg/L
Rádio - 228 *	<0,1	≤ 0,1	Bq/L
Rádio 226 *	<1,00	≤ 1	Bq/L
Saxitoxinas *	<0,1	≤ 3,0	µg/L
Selênio *	<0,005	≤ 0,01	mg/L
Simazina *	<0,03	≤ 2	µg/L
Sódio *	23,400	≤ 200	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais *	<24	≤ 1000	mg/L
Sulfato *	5,20	≤ 250	mg/L
Sulfeto de Hidrogênio *	<0,083	≤ 0,1	µg/L
Surfactantes (como LAS)	<0,05	≤ 0,5	mg/L
Tebuconazol *	<20	≤ 180	µg/L
Terbufós *	<0,5	≤ 1,2	µg/L
Tetracloroeto de Carbono *	<1,0	≤ 4	µg/L
Tetracloroetano *	<10	≤ 20	µg/L
THM - Trihalometanos Totais *	<0,02	≤ 0,1	mg/L
Tolueno *	<0,001	≤ 0,17	mg/L
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB) *	<0,01	≤ 20	µg/L
Tricloroetano *	<0,01	≤ 20	µg/L
Trifluralina *	<0,01	≤ 20	µg/L
Turbidez	<1,0	≤ 5	NTU
Urânio Total *	<0,030	≤ 0,03	mg/L
Xilenos *	<0,001	≤ 0,3	mg/L
Zinco Total	<0,065	≤ 5	mg/L

VALORES ADICIONAIS AO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	INÍCIO	TÉRMINO
1,1 Dicloroetano	1,0	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
1,2 Dicloroetano	1,0	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	10	-	SMWW22nd-6200	13/03/2015	13/03/2015
1,2- Diclorobenzeno	0,001	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
1,4-Diclorobenzeno	0,001	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
2,4 D + 2,4,5 T	10	-	EPA - Method 8151 A	13/03/2015	13/03/2015



Helcio T. de Souza
CRQ 13401786



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 3/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	UNIDADE
Clorito *	0,26	≤ 1	mg/L
Cloro Residual Livre	<0,05	entre 0,2 e 5	mg/L
Cloroaminas Total *	<0,02	≤ 4,0	mg/L
Clorpirifós + clorpirifós-oxon *	<5	≤ 30	µg/L
Cobre Total *	<0,338	≤ 2	mg/L
Coliformes Totais	<1,0	Ausente	UFC/100mL
Cor Aparente	<1,0	≤ 15	Pt/Co
Cromo Total *	<0,031	≤ 0,05	mg/L
DDT + DDD + DDE *	<0,1	≤ 1	µg/L
Di(2-etilhexil) Ftalato *	<5	≤ 8	µg/L
Diclorometano *	<10	≤ 20	µg/L
Diuron *	<20	≤ 90	µg/L
Dureza Total	41,50	≤ 500	mg/L
Endrin *	<0,1	≤ 0,6	µg/L
Escherichia coli	<1,0	Ausente	UFC/100mL
Estireno *	<10	≤ 20	µg/L
Etilbenzeno *	<0,001	≤ 0,2	mg/L
Ferro	<0,083	≤ 0,3	mg/L
Fluoreto	<0,09	≤ 1,5	mg/L
Glifosato + AMPA *	<110	≤ 500	µg/L
Gosto e Odor	1	≤ 6	Intensidade
Lindano (γ-HCH) *	<0,1	≤ 2	µg/L
Mancozebe *	<20	≤ 180	µg/L
Manganês	<0,05	≤ 0,1	mg/L
Mercúrio *	<0,001	≤ 0,001	mg/L
Metamidofós *	<1,0	≤ 12	µg/L
Metolacoro *	<0,1	≤ 10	µg/L
Microcistina *	<0,1	≤ 1	µg/L
Molinato *	<0,3	≤ 6	µg/L
Monocloro Benzeno *	<0,001	≤ 0,12	mg/L
Níquel Total *	<0,010	≤ 0,07	mg/L
Nitrogênio Nitrato	<2,0	≤ 10	mg/L
Nitrogênio Nitrito	<0,02	≤ 1	mg/L
Organoclorados - Eldrin e Dieldrin *	<0,001	≤ 0,03	µg/L
Organoclorados - Endossulfan α *	<0,5	≤ 20	µg/L
PAH Benzo(a)pireno *	<0,01	≤ 0,7	µg/L
Parationa Metilica *	<5	≤ 9	µg/L



Helcio T. de Souza
CRQ 13401766



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 2/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_2_1

Interessado: SAE Pedra Branca
Endereço: Rua do Albatroz nº 87

Cidade: Palhoça - Santa Catarina

DADOS DA AMOSTRA

Procedência: Água Tratada

Ponto de coleta/Produto: Reservatório 01

Responsável pela amostragem: Laboratório Biológico - Claudemir T. Gonçalves

Data da amostragem: 02/03/2015 - 15:50

Responsável pelo transporte da amostra ao laboratório: Claudemir T. Gonçalves

Temperatura da amostra no recebimento: 14,9 °C

Data do recebimento: 02/03/2015 - 18:00

1ª Legislação: Portaria MS Nº 2914 de 12/12/2011 (Federal)

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	UNIDADE
1,1 Dicloroetano *	<1,0	≤ 30	µg/L
1,2 Dicloroetano *	<1,0	≤ 10	µg/L
1,2 Dicloroetano (cis + trans) *	<10	≤ 50	µg/L
1,2- Diclorobenzeno *	<0,001	≤ 0,01	mg/L
1,4-Diclorobenzeno *	<0,001	≤ 0,03	mg/L
2,4 D + 2,4,5 T *	<10	≤ 30	µg/L
2,4,6 Triclorofenol *	<0,01	≤ 0,2	mg/L
Ácidos Haloacéticos Total *	<0,01	≤ 0,08	mg/L
Acrilamida *	<0,1	≤ 0,5	µg/L
Alaclaro *	<5	≤ 20	µg/L
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido *	<5	≤ 10	µg/L
Alumínio	<0,065	≤ 0,2	mg/L
Amônia	<0,06	≤ 1,5	mg/L
Antimônio *	<0,001	≤ 0,005	mg/L
Arsênio *	<0,008	≤ 0,01	mg/L
Atrazina *	<0,3	≤ 2	µg/L
Bactérias Heterotróficas	<1,0	≤ 500	UFC/ml
Bário *	<0,103	≤ 0,7	mg/L
Benzeno *	<1,0	≤ 5	µg/L
Bromato *	<0,01	≤ 0,01	mg/L
Cádmio *	<0,001	≤ 0,005	mg/L
Carbendazim + Benomil *	<20	≤ 120	µg/L
Carbofurano *	<1,0	≤ 7	µg/L
Chumbo Total *	<0,010	≤ 0,01	mg/L
Cianeto Total	<0,010	≤ 0,07	mg/L
Clordano (Cis + Trans) *	<0,1	≤ 0,2	µg/L
Cloreto de Vinila *	<0,1	≤ 2	µ/L
Cloretos	234,7	≤ 250	mg/L



Helcio T. de Souza
CRQ 13401766



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 1/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_1_1

VALORES ADICIONAIS AO ENSAIO					
PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	INÍCIO	TÉRMINO
Sulfeto de Hidrogênio	0,083	-	SMWW22nd-2540D	13/03/2015	13/03/2015
Surfactantes (como LAS)	0,05	-	SMWW22nd-5540C	13/03/2015	13/03/2015
Tebuconazol	20	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Terbufós	0,5	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Tetracloroeto de Carbono	1,0	-	EPA - Method 8015 C	13/03/2015	13/03/2015
Tetracloroetano	10	-	EPA - Method 8260 B	13/03/2015	13/03/2015
THM - Trihalometanos Totais	0,02	-	SMWW22nd-8232B	13/03/2015	13/03/2015
Tolueno	0,001	-	EPA - Method 8015 C	13/03/2015	13/03/2015
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	0,01	-	EPA - Method 8316	13/03/2015	13/03/2015
Tricloroetano	0,01	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
Trifluralina	0,01	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Turbidez	1,0	-	SMWW22nd-2130B	13/03/2015	13/03/2015
Urânio Total	0,030	-	PR-Tb-FQ 163	13/03/2015	13/03/2015
Xilenos	0,001	-	EPA - Method 8015 C	13/03/2015	13/03/2015
Zinco Total	0,065	-	SMWW22nd-3120B-Zn	13/03/2015	13/03/2015

INTERPRETAÇÃO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

A amostra atende a legislação nos parâmetros analisados.

Nota 1: As amostragens realizadas pelo Laboratório Biológico seguem o Plano de Amostragem (DQ 5.7.01).

Nota 2: Os resultados referem-se somente aos itens ensaiados.

Nota 3: LQ - Limite de quantificação

Nota 4: Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer a aprovação escrita do Laboratório Biológico.

Nota 5: Verifique a autenticidade deste relatório de ensaio no site www.laboratoriobiologico.com.br.

Código do Relatório de Ensaio: A_955/2015 **Código de Validação da Ordem de Serviço:** 088-4WG3-KZL

Data de Emissão: 30 de Março de 2015

- Fim do Relatório -



Helcio T. de Souza
CRQ 13401766



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 6/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_1_1

VALORES ADICIONAIS AO ENSAIO					
PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	INICIO	TÉRMINO
Escherichia coli	1,0	-	SMWW22nd-9222D	03/03/2015	04/03/2015
Estireno	10	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
Etilbenzeno	0,001	-	EPA - Method 8015 C	12/03/2015	12/03/2015
Ferro	0,083	-	SMWW22nd-3500B-Fe	13/03/2015	13/03/2015
Fluoreto	0,09	-	SMWW21*th-4500-F-D	13/03/2015	13/03/2015
Glifosato + AMPA	110	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Gosto e Odor	N/A	-	SMWW22nd - 2170B	12/03/2015	12/03/2015
Lindano (γ-HCH)	0,1	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Mancozebe	20	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Manganês	0,05	-	SMWW22nd-3500B-Mn	13/03/2015	13/03/2015
Mercurio	0,001	-	SMWW22nd-3112B	13/03/2015	13/03/2015
Metamidofós	1,0	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Metolacoloro	0,1	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Microcistina	0,1	-	EAM/vis	13/03/2015	13/03/2015
Molinato	0,3	-	EPA - Method 8141 B	13/03/2015	13/03/2015
Monocloro Benzeno	0,001	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
Níquel Total	0,010	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
Nitrogênio Nitrato	2,0	-	SMWW22nd-4500B-NO3	13/03/2015	13/03/2015
Nitrogênio Nitrito	0,02	-	SMWW22nd-4500B-NO2	13/03/2015	13/03/2015
Organoclorados - Aldrin e Dieldrin	0,001	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Organoclorados - Endossulfan α	0,5	-	SMWW22nd-6630	13/03/2015	13/03/2015
PAH Benzo(a)pireno	0,01	-	EPA - Method 8100 A	13/03/2015	13/03/2015
Parationa Metilica	5	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Pendimetalina	5	-	USEPA - Method 8270D	13/03/2015	13/03/2015
Pentaclorofenol	0,5	-	EPA - Method 8041 A	12/03/2015	12/03/2015
Permetrina	5	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
pH	1,00	-	SMWW22nd-4500B-pH	04/03/2015	04/03/2015
Profenofós	20	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Rádio - 228	0,1	-	SMWW22nd-7110D	13/03/2015	13/03/2015
Rádio 226	1,00	-	SMWW22nd-7110 D	13/03/2015	13/03/2015
Saxitoxinas	0,1	-	EAM/Vis	13/03/2015	13/03/2015
Selênio	0,005	-	SMWW22nd-3114 C	12/03/2015	12/03/2015
Simazina	0,03	-	EPA - Method 8141 B	13/03/2015	13/03/2015
Sódio	0,01	-	SMWW22nd-3500B-Na	13/03/2015	13/03/2015
Sólidos Dissolvidos Totais	24	-	SMWW22nd-2540B	04/03/2015	04/03/2015
Sulfato	1,8	-	SMWW22nd-4500E-SO4	13/03/2015	13/03/2015



Helcio T. de Souza
CRQ 13401766



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 5/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_1_1

VALORES ADICIONAIS AO ENSAIO					
PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	INICIO	TÉRMINO
2,4,6 Triclorofenol	0,01	-	EPA - Method 8041 A	13/03/2015	13/03/2015
Ácidos Haloacéticos Total	0,01	-	EPA - Method 8316	13/03/2015	13/03/2015
Acrilamida	0,1	-	EPA - Method 8316	13/03/2015	13/03/2015
Alacloro	5	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Aldicarbe + Aldicarbessulfona + Aldicarbessulfóxido	5	-	EPA - Method 5312	13/03/2015	13/03/2015
Alumínio	0,065	-	SMWW22nd-3500B-Al	12/03/2015	12/03/2015
Amônia	0,06	-	Lanara, XXIII - 6	13/03/2015	13/03/2015
Antimônio	0,001	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
Arsênio	0,008	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
Atrazina	0,3	-	EPA - Method 8141 B	13/03/2015	13/03/2015
Bactérias Heterotróficas	1,0	-	SMWW22nd-9215B	03/03/2015	05/03/2015
Bário	0,103	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
Benzeno	1,0	-	EPA - Method 8015C	13/03/2015	13/03/2015
Bromato	0,01	-	SMWW22nd -4110	13/03/2015	13/03/2015
Cádmio	0,001	-	SMWW22nd-3500-Cd	13/03/2015	13/03/2015
Carbendazim + Benomil	20	-	EPA - Method 631	13/03/2015	13/03/2015
Carbofurano	1,0	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Chumbo Total	0,010	-	SMEWW 22ª edition Method 3111 B	13/03/2015	13/03/2015
Cianeto Total	0,010	-	SMWW22nd-4500F-CN	13/03/2015	13/03/2015
Cloridano (Cis + Trans)	0,1	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Cloreto de Vinila	0,1	-	EPA - Method 8260 B	12/03/2015	12/03/2015
Cloretos	1,00	-	SMWW22nd-4500B	12/03/2015	12/03/2015
Clorito	0,02	-	SMWW22nd-4500-CIO2-C	13/03/2015	13/03/2015
Cloro Residual Livre	0,05	-	SMWW22nd-4500G-CI	30/03/2015	30/03/2015
Cloroaminas Total	0,02	-	SMWW22nd-4500G	12/03/2015	12/03/2015
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	5	-	USEPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Cobre Total	0,338	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
Coliformes Totais	1,0	-	SMWW22nd-9222B	03/03/2015	04/03/2015
Cor Aparente	1,0	-	SMWW22nd-2120C	13/03/2015	13/03/2015
Cromo Total	0,031	-	SMWW22nd-3120B	13/03/2015	13/03/2015
DDT + DDD + DDE	0,1	-	EPA - Method 8081 B	12/03/2015	12/03/2015
Di(2-etilhexil) Ftalato	5	-	EPA - Method 8100 A	13/03/2015	13/03/2015
Diclorometano	10	-	EPA - Method 8260 C	13/03/2015	13/03/2015
Diuron	20	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Dureza Total	1,0	-	SMWW22nd-2340C	13/03/2015	13/03/2015
Endrin	0,1	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015



Helcio T. de Souza
CRQ 13401786



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 4/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	UNIDADE
Pendimetalina *	<5	≤ 20	µg/L
Pentaclorofenol *	<0,5	≤ 9	µg/L
Permetrina *	<5	≤ 20	µg/L
pH	7,33	entre 6,0 e 9,5	pH a 25 °C
Profenofós *	<20	≤ 60	µg/L
Rádio - 228 *	<0,1	≤ 0,1	Bq/L
Rádio 226 *	<1,00	≤ 1	Bq/L
Saxitoxinas *	<0,1	≤ 3,0	µg/L
Selênio *	<0,005	≤ 0,01	mg/L
Simazina *	<0,03	≤ 2	µg/L
Sódio *	24,300	≤ 200	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais *	<24	≤ 1000	mg/L
Sulfato *	5,40	≤ 250	mg/L
Sulfeto de Hidrogênio *	<0,083	≤ 0,1	µg/L
Surfactantes (como LAS)	<0,05	≤ 0,5	mg/L
Tebuconazol *	<20	≤ 180	µg/L
Terbufós *	<0,5	≤ 1,2	µg/L
Tetracloroeto de Carbono *	<1,0	≤ 4	µg/L
Tetracloroetano *	<10	≤ 20	µg/L
THM - Trihalometanos Totais *	<0,02	≤ 0,1	mg/L
Tolueno *	<0,001	≤ 0,17	mg/L
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB) *	<0,01	≤ 20	µg/L
Tricloroetano *	<0,01	≤ 20	µg/L
Trifluralina *	<0,01	≤ 20	µg/L
Turbidez	2,10	≤ 5	NTU
Urânio Total *	<0,030	≤ 0,03	mg/L
Xilenos *	<0,001	≤ 0,3	mg/L
Zinco Total	<0,065	≤ 5	mg/L

VALORES ADICIONAIS AO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	INÍCIO	TÉRMINO
1,1 Dicloroetano	1,0	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
1,2 Dicloroetano	1,0	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	10	-	SMWW22nd-6200	13/03/2015	13/03/2015
1,2- Diclorobenzeno	0,001	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
1,4-Diclorobenzeno	0,001	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
2,4 D + 2,4,5 T	10	-	EPA - Method 8151 A	13/03/2015	13/03/2015



Helcio T. de Souza
CRQ 13401786



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 3/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	UNIDADE
Clorito *	0,08	≤ 1	mg/L
Cloro Residual Livre	0,20	entre 0,2 e 5	mg/L
Cloroaminas Total *	<0,02	≤ 4,0	mg/L
Clorpirifós + clorpirifós-oxon *	<5	≤ 30	µg/L
Cobre Total *	<0,338	≤ 2	mg/L
Coliformes Totais	<1,0	Ausente	UFC/100mL
Cor Aparente	8,0	≤ 15	Pt/Co
Cromo Total *	<0,031	≤ 0,05	mg/L
DDT + DDD + DDE *	<0,1	≤ 1	µg/L
D(2-etilhexil) Ftalato *	<5	≤ 8	µg/L
Diclorometano *	<10	≤ 20	µg/L
Diuron *	<20	≤ 90	µg/L
Dureza Total	41,50	≤ 500	mg/L
Endrin *	<0,1	≤ 0,6	µg/L
Escherichia coli	<1,0	Ausente	UFC/100mL
Estireno *	<10	≤ 20	µg/L
Etilbenzeno *	<0,001	≤ 0,2	mg/L
Ferro	0,148	≤ 0,3	mg/L
Fluoreto	0,09	≤ 1,5	mg/L
Glifosato + AMPA *	<110	≤ 500	µg/L
Gosto e Odor	1	≤ 6	Intensidade
Lindano (γ-HCH) *	<0,1	≤ 2	µg/L
Mancozebe *	<20	≤ 180	µg/L
Manganês	<0,05	≤ 0,1	mg/L
Mercúrio *	<0,001	≤ 0,001	mg/L
Metamidofós *	<1,0	≤ 12	µg/L
Metolacoro *	<0,1	≤ 10	µg/L
Microcistina *	<0,1	≤ 1	µg/L
Molinato *	<0,3	≤ 6	µg/L
Monocloro Benzeno *	<0,001	≤ 0,12	mg/L
Níquel Total *	<0,010	≤ 0,07	mg/L
Nitrogênio Nitrato	<2,0	≤ 10	mg/L
Nitrogênio Nitrito	<0,02	≤ 1	mg/L
Organoclorados - Eldrin e Dieldrin *	<0,001	≤ 0,03	µg/L
Organoclorados - Endossulfan α *	<0,5	≤ 20	µg/L
PAH Benzo(a)pireno *	<0,01	≤ 0,7	µg/L
Parationa Metilica *	<5	≤ 9	µg/L



Helcio T. de Souza
CRQ 13401766



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 2/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_1_1

Interessado: SAE Pedra Branca
Endereço: Rua do Albatroz nº 87

Cidade: Palhoça - Santa Catarina

DADOS DA AMOSTRA

Procedência: Água Tratada

Ponto de coleta/Produto: Rua Albatroz nº 87

Responsável pela amostragem: Laboratório Biológico - Claudemir T. Gonçalves

Data da amostragem: 02/03/2015 - 16:20

Responsável pelo transporte da amostra ao laboratório: Claudemir T. Gonçalves

Data do recebimento: 02/03/2015 - 18:00

Temperatura da amostra no recebimento: 14,9 °C

1ª Legislação: Portaria MS Nº 2914 de 12/12/2011 (Federal)

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	UNIDADE
1,1 Dicloroetano *	<1,0	≤ 30	µg/L
1,2 Dicloroetano *	<1,0	≤ 10	µg/L
1,2 Dicloroetano (cís + trans) *	<10	≤ 50	µg/L
1,2- Diclorobenzeno *	<0,001	≤ 0,01	mg/L
1,4-Diclorobenzeno *	<0,001	≤ 0,03	mg/L
2,4 D + 2,4,5 T *	<10	≤ 30	µg/L
2,4,6 Triclorofenol *	<0,01	≤ 0,2	mg/L
Ácidos Haloacéticos Total *	<0,01	≤ 0,08	mg/L
Acrilamida *	<0,1	≤ 0,5	µg/L
Alaclaro *	<5	≤ 20	µg/L
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido *	<5	≤ 10	µg/L
Alumínio	<0,065	≤ 0,2	mg/L
Amônia	<0,06	≤ 1,5	mg/L
Antimônio *	<0,001	≤ 0,005	mg/L
Arsênio *	<0,008	≤ 0,01	mg/L
Atrazina *	<0,3	≤ 2	µg/L
Bactérias Heterotróficas	<1,0	≤ 500	UFC/ml
Bário *	<0,103	≤ 0,7	mg/L
Benzeno *	<1,0	≤ 5	µg/L
Bromato *	<0,01	≤ 0,01	mg/L
Cádmio *	<0,001	≤ 0,005	mg/L
Carbendazim + Benomil *	<20	≤ 120	µg/L
Carbofurano *	<1,0	≤ 7	µg/L
Chumbo Total *	<0,010	≤ 0,01	mg/L
Cianeto Total	<0,010	≤ 0,07	mg/L
Clordano (Cis + Trans) *	<0,1	≤ 0,2	µg/L
Cloreto de Vinila *	<0,1	≤ 2	µ/L
Cloretos	240,4	≤ 250	mg/L



Helcio T. de Souza
CRQ 13401766



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 1/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

RELATORIO DE ENSAIO A_955.2015_AT_2_1

VALORES ADICIONAIS AO ENSAIO					
PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	INÍCIO	TÉRMINO
Sulfeto de Hidrogênio	0,083	-	SMWW22nd-2540D	13/03/2015	13/03/2015
Surfactantes (como LAS)	0,05	-	SMWW22nd-5540C	13/03/2015	13/03/2015
Tebuconazol	20	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Terbufós	0,5	-	EPA - Method 8270 D	13/03/2015	13/03/2015
Tetracloroeto de Carbono	1,0	-	EPA - Method 8015 C	13/03/2015	13/03/2015
Tetracloroetano	10	-	EPA - Method 8260 B	13/03/2015	13/03/2015
THM - Trihalometanos Totais	0,02	-	SMWW22nd-6232B	13/03/2015	13/03/2015
Tolueno	0,001	-	EPA - Method 8015 C	13/03/2015	13/03/2015
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	0,01	-	EPA - Method 8316	13/03/2015	13/03/2015
Tricloroetano	0,01	-	EPA - Method 5021 A	13/03/2015	13/03/2015
Trifluralina	0,01	-	EPA - Method 8081 B	13/03/2015	13/03/2015
Turbidez	1,0	-	SMWW22nd-2130B	13/03/2015	13/03/2015
Urânio Total	0,030	-	PR-Tb-FQ 163	13/03/2015	13/03/2015
Xilenos	0,001	-	EPA - Method 8015 C	13/03/2015	13/03/2015
Zinco Total	0,065	-	SMWW22nd-3120B-Zn	13/03/2015	13/03/2015

INTERPRETAÇÃO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

A amostra analisada não atende a legislação no parâmetro: Cloro Residual Livre

Nota 1: As amostragens realizadas pelo Laboratório Biológico seguem o Plano de Amostragem (DQ 5.7.01).

Nota 2: Os resultados referem-se somente aos itens ensaiados.

Nota 3: LQ - Limite de quantificação

Nota 4: Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer a aprovação escrita do Laboratório Biológico.

Nota 5: Verifique a autenticidade deste relatório de ensaio no site www.laboratoriobiologico.com.br.

Código do Relatório de Ensaio: A_955/2015 **Código de Validação da Ordem de Serviço:** 088-4WG3-KZL

Data de Emissão: 30 de Março de 2015

- Fim do Relatório -



Helcio T. de Souza
CRQ 13401766



Marco Aurélio Ronchi
CRQ 13200466

Pg. 6/6

LABORATÓRIO BIOLÓGICO ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA LTDA

Rua Eurico Hosterno, 300, Santa Mônica - Florianópolis - SC - Fone: (48) 3233-3013 - E-mail: contato@laboratoriobiologico.com.br

11.7. Anexo 07

Canais de Drenagem e Fundos de Vale



11.8. Anexo 08

Mapa dos Pontos de Cheias e Alagamentos