

Marcia de Vicente Cesa

ÁGUA E OUTROS FATORES SOCIOAMBIENTAIS NA  
OCORRÊNCIA DAS DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NA  
ILHA DE SANTA CATARINA.

Tese submetida ao Programa de Pós  
Graduação em Geografia da  
Universidade Federal de Santa  
Catarina para a obtenção do Grau de  
Doutora em Geografia.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Geresa Maria  
Duarte

Florianópolis  
2012

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cesa, Marcia de Vicente

Água e outros fatores socioambientais na ocorrência de doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina [tese] / Marcia de Vicente Cesa ; orientador, Gerusa Maria Duarte - Florianópolis, SC, 2012.

273 p. ; 21cm

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Geografia.

Inclui referências

1. Geografia. 2. Geografia da Saúde. 3. Serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
4. Sistemas alternativos coletivos de abastecimento de água.
5. Doenças de veiculação hídrica. I. Duarte, Gerusa Maria. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

Marcia de Vicente Cesa

**ÁGUA E OUTROS FATORES  
SOCIOAMBIENTAIS NA OCORRÊNCIA DE  
DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NA  
ILHA DE SANTA CATARINA**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de "Doutor em Geografia", e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Geografia.

Local, 18 de dezembro de 2012.

\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. Ruth Emilia Nogueira  
Coordenadora do PPGG/UFSC

**Banca Examinadora:**

\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. Geresa Maria Duarte  
Universidade Federal de Santa Catarina

\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. Magaly Mendonça  
Universidade Federal de Santa Catarina

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Antônio Pereira de Magalhães Junior  
Universidade Federal de Minas Gerais

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Samuel do Carmo Lima  
Universidade Federal de Uberlândia

\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. Célia Regina Monte Barardi  
Universidade Federal de Santa Catarina

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho. Em especial ao meu marido Marcio Braga pela paciência, companheirismo e apoio em todos os momentos e em todas as fases da pesquisa.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Geresa Maria Duarte, pela orientação e por todos estes anos de convivência, pelo aprendizado passado e pelo apoio recebido.

À CAPES pela concessão da bolsa de doutorado.

Aos professores da banca de tese pelas contribuições.

Ao Prof. Luiz Paulino Duarte do Laboratório de Geoprocessamento pelo grande apoio recebido e auxílio na confecção dos mapas temáticas.

À prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Carla Bonetti pela colaboração com a análise estatística.

Ao Prof. Dr. Arthur S. Nanni e a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marinez Scherer pela oportunidade da realização do estágio de docência em suas disciplinas, de grande importância para o meu crescimento profissional.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia e a Pró-Reitoria de Pós-Graduação pelos auxílios financeiros para a participação em eventos.

Aos alunos das turmas de Recursos Hídricos em Geografia (2011) e Análise Ambiental II (2012) pela oportunidade de aprendizado com os estágios de docência.

Ao Geógrafo e amigo José Henrique Vilella, do Laboratório de Geoprocessamento pela grande ajuda na edição dos mapas temáticos.

À Secretaria Municipal de Saúde e à Vigilância Municipal em Saúde, em especial as Sras. Marynês T. Reibnitz e Eliana Almeida, pelo fornecimento dos relatórios de saúde e do VIGIÁGUA, importantes ferramentas para a finalização da pesquisa.

Ao João Batista Simões Pires Neto da Vigilância Municipal em Saúde pelo apoio nas saídas de campo em busca de conhecer as áreas de captação dos SAC's de Saco Grande e Costeira do Pirajubaé.

Ao Sr. Antonio Anselmo Granzotto de Campos, diretor da Vigilância Municipal em Saúde pelo fornecimento dos laudos de análise de água para consumo humano, respectivos aos sistemas de abastecimento de água das áreas de estudo.

À CASAN, pelas informações prestadas a respeito dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário das localidades de estudo.

A Sra. Vera Lúcia da EPAGRI/CIRAM pelo fornecimento das informações das estações pluviométricas referentes ao período estudado. Aos responsáveis pelos SAC's de Saco Grande, Costeira do Pirajubaé e Armação do Pântano do Sul por me receberem e pelas entrevistas concedidas.

Ao Sr. Claudinei J. Rodrigues da Estação Ecológica Carijós pelo envio dos dados de qualidade da água dos rios situados no entorno da referida Unidade de Conservação.

A todos os moradores das áreas de estudo pelas valiosas informações recebidas.

A todos os amigos que fiz nesta caminhada, aos colegas de curso e aos professores do Departamento.

**Meu muito obrigada a todos.**



*Ela pode nascer na sua propriedade, mas só passa por ela. Você pode usar e abusar dela, mas ela não lhe pertence. É parte do bem universal, não uma 'propriedade', mas parte do sistema de sustentação da vida.*

*Marc de Villiers, 2002.*

## RESUMO

**Palavras-chave:** doenças de veiculação hídrica; ambiente; abastecimento de água; esgotamento sanitário; fatores socioambientais.

A água é essencial para a vida, porém após seus variados usos, frequentemente resulta degradada, o que impacta o ambiente e causa riscos à saúde. As doenças de veiculação hídrica podem ser adquiridas de várias formas, tais como a ingestão da água, o contato da pele e mucosas com água poluída, más condições de higiene pessoal devido à escassez ou intermitência no fornecimento de água, dentre outras. Estas doenças integram o grupo das chamadas DRSAI – Doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado. Neste contexto, esta tese teve como objetivo analisar a distribuição destes agravos nas áreas de abrangência dos Centros de Saúde da Ilha de Santa Catarina e identificar os fatores que concorrem para as suas prevalências. A partir de um diagnóstico da relação entre a ocorrência destes agravos e os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na Ilha de Santa Catarina, foram selecionadas quatro áreas de abrangência dos Centros de Saúde para uma análise comparativa. Foram definidos três eixos de análise: ambiente, saneamento e saúde para os quais determinaram-se indicadores. No primeiro eixo os indicadores estão relacionados às características naturais: geomorfologia, clima e hidrografia; no segundo referem-se aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. No terceiro eixo os indicadores dizem respeito aos dados dos atendimentos por DRSAI e doenças de veiculação hídrica, correspondentes a cada uma das localidades abrangidas pela pesquisa. Nas quatro áreas foram aplicados 695 questionários, distribuídos aleatoriamente e proporcionalmente a cada uma, com o intuito de identificar os fatores que mais contribuem para a ocorrência dos agravos pesquisados. Foram selecionados oito fatores para a análise comparativa, dos quais cinco mostraram exercer maior relação com a ocorrência dos agravos nas áreas de estudo. Estes fatores também foram ordenados de forma a identificar a importância e intensidade relativa com que atuam. Foram identificados: sistemas alternativos de abastecimento de água, a existência de alagamentos e inundações, a forma de tratamento da água no domicílio, o tipo de esgotamento sanitário e a falta de limpeza da caixa d' água. Foi constatado que há um grande contingente de população atendida por sistemas de abastecimento de água alternativos, e em alguns casos, a água é

distribuída sem nenhum tipo de tratamento, o que aumenta os riscos para a população contrair as doenças pesquisadas. A ocupação de áreas sujeitas às inundações e alagamentos sem esgotamento sanitário adequado é outro fator importante. A limpeza de caixa d'água não é um hábito comum entre uma parcela considerável dos moradores, implicando em maior risco para a prevalência dos agravos estudados. Os dados da qualidade da água de consumo fornecida tanto pela concessionária pública quanto pelos sistemas alternativos apresentaram em alguns momentos parâmetros em desacordo com a Portaria MS Nº 2.914/2011, o que aumenta a necessidade de tratamento adicional à água recebida. A qualidade das águas dos rios e os dados negativos para a balneabilidade de algumas praias da Ilha refletem a baixa cobertura por sistemas de coleta e tratamento de esgoto. Os sistemas de abastecimento alternativos são na maioria das vezes, a única opção para a água de consumo, logo estes devem contar com maior apoio e participação do poder público para a melhoria da qualidade da água distribuída. Assim, os fatores elencados explicam porque as doenças de veiculação hídrica ocorrem de forma diferenciada nas áreas selecionadas, e apresentam fortes indícios de responderem pelas prevalências nas outras localidades da Ilha, onde estas doenças estão presentes.

## ABSTRACT

**Keywords:** Waterborne diseases, environment, water supply, sanitation, social and environmental factors.

The water is essential for life; however it is often degraded, impacting the environment and health risks. The waterborne diseases can be acquired in various ways, such as drinking water, contact with your skin, poor hygiene due to staff shortages or interruptions in its supply, among other causes. These diseases are part of a larger group of illnesses called DRIES - Diseases Related to Inadequate Environmental Sanitation. In this context, the aim of this thesis was to analyze the distribution of these diseases in the coverage areas of the Santa Catarina Island Health Centers, and to identify factors that contribute to its prevalence. From an analysis of the relationship between the occurrence of these diseases and the services of water supply and sanitation, were selected four areas covered by the Santa Catarina Island Health Centers for a comparative analysis. Three categories were defined for analysis: environment, health and sanitation. In the first category are related to the natural characteristics: geomorphology, climate and hydrography, the second refers to public water supply and sanitation, and the third category indicators relate to data and consultations for DRIES and waterborne diseases, corresponding to each of the sites covered by the survey. In the four areas were applied 695 questionnaires and distributed randomly, proportionally, in order to identify the factors that contributed to the occurrence of the diseases studied. Eight factors were selected for comparative analysis, of which five showed exert greater relationship with the occurrence of injuries in the study areas. These factors were also ordered to identify the importance and relative intensity with which acted, and were identified: i) alternative systems of water supply, ii) the existence of waterlogging and flooding, water treatment in house, iii) sanitation, and iv) lack of cleaning the water tank. The data show that there is a large contingent of the population being served by water supply systems alternative, and in some cases without any treatment, which increases the risk of contracting the diseases investigated. The occupation of areas subject to flooding and waterlogging without adequate sanitation is another important factor. The cleaning of the water tank is not a common habit among a considerable portion of the inhabitants, resulting in a higher risk for the prevalence of the diseases

studied. Data quality of drinking water supplied by public utility and by alternative systems of water supply, showed at times at odds with the Ministério da Saúde – Brazil (MS) Ordinance No. 2.914/2011, which increases the need for additional water treatment received. The quality of river water and bathing some beaches on the Santa Catarina Island reflect the low coverage by collection systems and wastewater treatment. The alternative supply systems, in most cases, are the only option for water consumption, so they must have greater support and participation of the public power to improve the quality of water supplied. Thus, the factors listed explain the reasons the waterborne diseases occur differently in selected sites (areas), and show strong evidence for the prevalence respond in other localities of the Island, where these diseases are present

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Localização geográfica das áreas de estudo na Ilha de Santa Catarina.....	30
<b>Figura 2</b> - Percentual de municípios que coletam e tratam ou não o esgoto por Grandes Regiões.....	55
<b>Figura 3</b> - Localização das Regionais de Saúde ou Distritos Sanitários em Florianópolis.....	67
<b>Figura 4</b> - Principais vias de transmissão de patógenos.....	78
<b>Figura 5</b> - Principais vias de transmissão de agentes patógenos relacionados com a água.....	80
<b>Figura 6</b> - Evolução das internações por DRSAI no Brasil de 1993 à 2010.....	81
<b>Figura 7</b> - Esquema de análise do ambiente e saúde na área de estudo.....	93
<b>Figura 8</b> - Localização e caracterização dos terrenos ocupados por assentamentos em áreas de interesse social.....	114
<b>Figura 9</b> - Situação do abastecimento de água pela concessionária estadual - CASAN, na Ilha de Santa Catarina.....	118
<b>Figura 10</b> - Situação Geral do Esgotamento Sanitário na Ilha de Santa Catarina.....	127
<b>Figura 11</b> - Meios de acesso da população de Costeira do Pirajubaé às suas residências em diferentes ruas do bairro.....	141
<b>Figura 12</b> - Setor Sul de Costeira do Pirajubaé.....	142
<b>Figura 13</b> - Ocupação das margens do rio, conhecido como Cachoeira do João Jacques no setor centro leste da comunidade em Costeira.....	143
<b>Figura 14</b> - À esquerda observa-se a barragem na área de captação da Kumakola.....	145
<b>Figura 15</b> – Na foto 15A podem ser vistas duas caixas d’água e o reservatório de água de concreto entre ambas.....	146
<b>Figura 16</b> - Vista parcial da vegetação nas proximidades da área de captação.....	147
<b>Figura 17</b> - Área de atendimento dos Sac’s Kumakola, Voluntários da Pátria e Servidão Marciano João da Silveira.....	148
<b>Figura 18</b> - À esquerda ponto de captação do Sistema Marciano J. da Silveira com tela para evitar a entrada de galhos, folhas e animais.....	148
<b>Figura 19</b> - Vista parcial do Saco Grande com as respectivas comunidades que constituem o bairro.....	153
<b>Figura 20</b> – Formações rochosas localizadas na encosta sudoeste	

da localidade de Saco Grande.....	155
<b>Figura 21</b> - Fotografia aérea de Saco Grande de 1957.....	155
<b>Figura 22</b> - Fotografia área de Saco Grande de 1994.....	156
<b>Figura 23</b> - Ocupação das margens do Rio Vadik – Morro do Sol Nascente.....	157
<b>Figura 24</b> - Vista parcial dos equipamentos usados pelo SAC ACOLJOGOC.....	160
<b>Figura 25</b> - Vista parcial da área de captação do SAC Sol Nascente.....	161
<b>Figura 26</b> - À esquerda, vista parcial do filtro de areia e brita coberto com tela.....	161
<b>Figura 27</b> - Vista parcial do reservatório.....	162
<b>Figura 28</b> - À esquerda, ponto de captação da APROCruz.....	163
<b>Figura 29</b> - Vista parcial do processo de tratamento utilizado pela APROCruz.....	164
<b>Figura 30</b> - Vista externa da área de captação da AUAMBA.....	165
<b>Figura 31</b> - Vista parcial do reservatório (A) e dos filtros na saída da água para a distribuição (B).....	166
<b>Figura 32</b> - Vista parcial do canal da Barra da Lagoa.....	173
<b>Figura 33</b> - Fotografia aérea da Barra da Lagoa de 1978.....	174
<b>Figura 34</b> - Fotografia aérea de 1994 da localidade da Barra da Lagoa.....	175
<b>Figura 35</b> - Fotografia aérea da Armação do Pântano do Sul de 1957.....	182
<b>Figura 36</b> - Vista da localidade de Armação do Pântano do Sul.....	183
<b>Figura 37</b> - Duas fotos tomadas do Rio Quincas.....	185
<b>Figura 38</b> - Duas fotos de setores da área do Rio Sangradouro da Lagoa do Peri.....	185
<b>Figura 39</b> - Duas visadas do reservatório com capacidade para 10.000 litros.....	187
<b>Figura 40</b> - Vista parcial dos reservatórios de água, constituídos por 5 caixas de água de 20.000 litros cada.....	187
<b>Figura 41</b> - Evolução das ligações de água efetuadas pela CASAN no período 2001-2010.....	192
<b>Figura 42</b> - Variação dos índices das ligações de esgoto nas áreas atendidas pelo serviço, no período 2001-2010.....	194
<b>Figura 43</b> - Pontos de monitoramento dos rios situados na área da Estação Ecológica Carijós no setor Norte da referida unidade de conservação.....	199
<b>Figura 44</b> - Pontos de monitoramento dos rios situados na Estação Ecológica Carijós no setor Sul da referida Unidade de	199

Conservação.....	200
<b>Figura 45</b> – Números médios de atendimentos por doenças de veiculação hídrica nas UPA’s Norte e Sul.....	214
<b>Figura 46</b> – Representação de ocorrências dos atendimentos por Doenças de veiculação hídrica e de precipitação média mensal para o período 2002-2009.....	220
<b>Figura 47</b> – Relatórios SISAGUA referentes aos anos de 2008, 2009 e 2010.....	224
<b>Figura 48</b> – Prevalências média de DVH’s em Costeira do Pirajubaé e Saco Grande (2002-2009).....	229
<b>Figura 49</b> – Prevalências médias de DVH’s em Barra da Lagoa e Armação do Pântano do Sul (2002-2009).....	230
<b>Figura 50</b> – Representação do percentual médio dos fatores socioambientais em relação à ocorrência das doenças pesquisadas.....	245

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1</b> - Características topográficas da área de abrangência do Centro de Saúde da Costeira do Pirajubaé no Distrito Sede de Florianópolis.....	138
<b>Mapa 2</b> – Mapa das áreas de risco a inundações e alagamentos em Costeira do Pirajubaé.....	139
<b>Mapa 3</b> – Características topográficas da área de abrangência do Centro de Saúde de Saco Grande .....	151
<b>Mapa 4</b> – Mapa das áreas de risco a inundações e alagamentos em Saco Grande.....	152
<b>Mapa 5</b> – Características topográficas da área de abrangência do Centro de Saúde de Barra da Lagoa.....	171
<b>Mapa 6</b> – Mapa das áreas de risco a inundações e alagamentos em Barra da Lagoa.....	172
<b>Mapa 7</b> – Características topográficas da área de abrangência do Centro de Saúde de Armação do Pântano do Sul.....	180
<b>Mapa 8</b> – Mapa das áreas de risco a inundações e alagamentos em Armação do Pântano do Sul.....	181
<b>Mapa 9</b> – Mapa do percentual de domicílios ligados às redes de abastecimento de água.....	192
<b>Mapa 10</b> – Mapa do percentual de domicílios ligados à Rede Geral de Esgoto.....	194
<b>Mapa 11</b> - Mapa de prevalência das doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina.....	207

<b>Mapa 12</b> – Mapa da prevalência média de doenças de veiculação hídrica por localidade do Distrito Centro, para o período 2002-2009.....	209
<b>Mapa 13</b> – Mapa de prevalência média de doenças de veiculação hídrica por localidade do Distrito Leste, para o período 2002-2009.....	210
<b>Mapa 14</b> – Mapa de prevalência média de doenças de veiculação hídrica por localidade do Distrito Norte, para o período 2002-2009.....	212
<b>Mapa 15</b> - Mapa de prevalências médias de doenças de veiculação hídrica por localidade do Distrito Sul, para o período 2002-2009.....	213
<b>Mapa 16</b> – Prevalências médias de doenças feco-orais, por Centro de saúde.....	215
<b>Mapa 17</b> – Prevalências médias de verminoses, por Centro de Saúde.....	216
<b>Mapa 18</b> – Prevalências médias de doenças de pele, por Centro de Saúde.....	217
<b>Mapa 16</b> – Prevalências médias de doenças feco-orais, por Centro de Saúde.....	218

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Municípios com serviço de abastecimento de água tratada por rede geral de distribuição em relação ao total de municípios,segundo as Grandes Regiões,1989-2008.....	54
<b>Tabela 2</b> – Mortalidade proporcional por faixa etária segundo grupo de causas, no Brasil.....	82
<b>Tabela 3</b> – Distribuição percentual das internações por grupos de causa e faixa etária – CID 10, no Brasil.....	83
<b>Tabela 4</b> - Evolução dos índices da População Servida e déficit de atendimento de sistemas de tratamento de esgotos em Florianópolis.....	126
<b>Tabela 5</b> – Qualidade da água dos rios situados na Estação Ecológica Carijós – Saco Grande - Setor Sul.....	201
<b>Tabela 6</b> – Qualidade da água dos rios situados no entorno da Estação Ecológica Carijós – setor Norte.....	202
<b>Tabela 7</b> – Prevalências médias de doenças de veiculação hídrica por Centro de Saúde (por mil habitantes), no período 2002-2009, na Ilha de Santa Catarina.....	208
<b>Tabela 8</b> - Dados comparativos entre o número de atendimentos	

por DVH's nas Policlínicas Norte e Sul e suas respectivas Unidades de Pronto Atendimento (UPA's) e os atendimentos totais dos Distritos Sanitários Norte e Sul, em 2008 e 2009.....	214
<b>Tabela 9</b> – Número de amostras da qualidade da água distribuída pela CASAN em Saco Grande e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011.....	232
<b>Tabela 10</b> – Número de amostras da qualidade da água distribuída pelos SAC's em Saco Grande e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011.....	232
<b>Tabela 11</b> – Número de amostras da qualidade da água distribuída pelo SAC AMSOL em Saco Grande e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.....	233
<b>Tabela 12</b> – Número de amostras da qualidade da água distribuída pelo SAC APROCruz em Monte Verde e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011.....	233
<b>Tabela 13</b> – Número de amostras da qualidade da água distribuída pela CASAN em Costeira do Pirajubaé e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011.....	234
<b>Tabela 14</b> – Número de amostras da qualidade da água distribuída pelos SAC's em Costeira do Pirajubaé e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011.....	234
<b>Tabela 15</b> – Número de amostras da qualidade da água distribuída pela CASAN em Barra da Lagoa e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011.....	235
<b>Tabela 16</b> – Número de amostras da qualidade da água distribuída pela CASAN em Armação do Pântano do Sul e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011.....	236
<b>Tabela 17</b> – Número de amostras da qualidade da água distribuída pela CASAN em Armação do Pântano do Sul e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.....	236

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Total de Municípios e respectivos percentuais com coleta e tratamento de esgoto, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2008.....	56
<b>Quadro 2</b> - Número de Centros de Saúde por Distrito Sanitário e a respectiva população em 2010.....	66
<b>Quadro 3</b> - Número mínimo de amostras e frequência para o	

controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento.....	71
<b>Quadro 4</b> - Doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado – DRSAL.....	77
<b>Quadro 5</b> - Principais micro-organismos presentes na água.....	79
<b>Quadro 6</b> - Grupos de doenças selecionadas.....	99
<b>Quadro 7</b> - Quadro modelo para cálculo do ordenamento.....	105
<b>Quadro 8</b> - Precipitação mensal em Florianópolis (2002 a 2009), em mm.....	111
<b>Quadro 9</b> - Precipitação anual e número de dias com chuva.....	112
<b>Quadro 10</b> - Demanda atual do Sistema Integrado de Florianópolis por município.....	119
<b>Quadro 11</b> - Demanda do Sistema Costa Norte por localidade abastecida em 2008.....	120
<b>Quadro 12</b> - Demanda do Sistema Costa Leste Sul por localidade em 2008.....	122
<b>Quadro 13</b> - Situação dos domicílios em Florianópolis em relação ao abastecimento de água.....	122
<b>Quadro 14</b> - Número de ligações de esgoto e população servida por Sistemas CASAN.....	130
<b>Quadro 15</b> - Situação dos domicílios de Florianópolis, segundo a forma de disposição do esgotamento sanitário.....	132
<b>Quadro 16</b> - Ligações de esgoto segundo CASAN e IBGE.....	133
<b>Quadro 17</b> - Situação dos domicílios com banheiro por tipo de esgotamento sanitário, segundo os Distritos de Florianópolis.....	134
<b>Quadro 18</b> - Escolaridade e ocupação econômica na Costeira do Pirajubaé, segundo os entrevistados.....	139
<b>Quadro 19</b> - Situação dos domicílios, segundo a forma de abastecimento de água em Costeira do Pirajubaé, Florianópolis.....	144
<b>Quadro 20</b> - Abastecimento de água segundo os entrevistados, Costeira do Pirajubaé.....	144
<b>Quadro 21</b> - Número de domicílios particulares e seus percentuais, segundo o tipo de esgotamento sanitário, Costeira do Pirajubaé – Florianópolis.....	149
<b>Quadro 22</b> - Escolaridade e ocupação econômica nas localidades de Saco Grande e Monte Verde, segundo os entrevistados.....	154
<b>Quadro 23</b> - Número de domicílios e percentuais correspondentes segundo a forma de abastecimento de água nas localidades de Saco Grande e Monte Verde.....	158
<b>Quadro 24</b> - Soluções Alternativas de captação, distribuição e consumo de água em Saco Grande e Monte Verde.....	168
<b>Quadro 25</b> - Número de domicílios, segundo o tipo de	

esgotamento sanitário em Saco Grande e Monte Verde, Florianópolis.....	169
<b>Quadro 26</b> – Escolaridade e ocupação econômica na Barra da Lagoa segundo os entrevistados.....	170
<b>Quadro 27</b> - Número de domicílios, segundo a forma de abastecimento de água, em Barra da Lagoa, Florianópolis.....	176
<b>Quadro 28</b> - Escolaridade e ocupação econômica em Armação do Pântano do Sul, segundo os entrevistados.....	179
<b>Quadro 29</b> – Número de domicílios, segundo a forma de abastecimento de água, Armação do Pântano do Sul, Florianópolis..	186
<b>Quadro 30</b> – Número de domicílios, segundo o tipo de esgotamento sanitário, Armação do Pântano do Sul, Florianópolis...	189
<b>Quadro 31</b> – Crescimento percentual das ligações de água realizadas Casan entre 2001-2010.....	193
<b>Quadro 32</b> – Crescimento das ligações de esgoto entre 2001 e 2010, nas áreas atendidas pelo serviço.....	195
<b>Quadro 33</b> – Número de ligações de esgoto em relação às ligações de água por sistema de esgotamento sanitário – 2010 e percentual desta relação.....	196
<b>Quadro 34</b> - Valores máximos permitidos para a Classe 1 segundo a Resolução CONAMA 357/2005.....	197
<b>Quadro 35</b> – Valores médios dos parâmetros monitorados para os rios que atravessam a Estação Ecológica de Carijós, período 2006-2007.....	198
<b>Quadro 36</b> – Prevalências médias das DVH's no período 2002-2009 nas localidades atendidas por Sistemas Alternativos Coletivos.....	222
<b>Quadro 37</b> - Prevalências médias das DVH's no período 2002-2009 nas localidades atendidas por Sistemas de Abastecimento pela CASAN.....	222
<b>Quadro 38</b> - Percentual de domicílios ligados à Rede de Esgoto ou pluvial e a ocorrência de atendimentos por DVH, segundo as áreas de abrangências dos Centros de Saúde.....	225
<b>Quadro 39</b> – Relação entre prevalência média das DVH's segundo a situação do esgotamento sanitário.....	226
<b>Quadro 40</b> – Número de ligações realizadas pelos serviços de água e esgoto CASAN.....	228
<b>Quadro 41</b> – Número de ligações realizadas pelos serviços de água e esgoto CASAN.....	230
<b>Quadro 42</b> – Relação entre origem da água e DVH's.....	231

<b>Quadro 43</b> – Relação entre tratamento adicional da água e DVH's..	237
<b>Quadro 44</b> – Relação entre tipo de esgotamento sanitário e doenças de veiculação hídrica.....	238
<b>Quadro 45</b> - Relação entre alagamentos/inundações e doenças de veiculação hídrica.....	239
<b>Quadro 46</b> – Relação entre limpeza de caixa d'água e doenças de veiculação hídrica.....	241
<b>Quadro 47</b> – Nível de escolaridade nas áreas de estudo.....	241
<b>Quadro 48</b> – Relação entre escolaridade e limpeza caixa d'água por área de estudo.....	242
<b>Quadro 49</b> - Relação presença/ausência de vetores e doenças de veiculação hídrica.....	243
<b>Quadro 50</b> – Classificação dos fatores socioambientais segundo as prevalências de doenças e grupos de doenças.....	244

## LISTA DE ABREVIATURAS

BNH - Banco Nacional de Habitação  
CASAN – Companhia de Água e Saneamento  
CERH - Conselho Estadual dos Recursos Hídricos  
CID10 – Código Internacional de Doenças  
DAE - Departamentos de Água e Esgoto  
DAE - Diretoria de Água e Esgoto  
DAES - Departamento Autônomo de Engenharia Sanitária  
DBO<sub>5</sub> – Demanda Bioquímica de Oxigênio  
DNERu - Departamento Nacional de Endemias Rurais  
DRSAI – Doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado  
EPAGRI/CIRAM – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural em SC/ Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina  
ESF - Equipes de Saúde da Família  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETE – Estação de Tratamento de Efluentes  
FATMA – Fundação do Meio Ambiente  
FSESP - Fundação Serviço Especial de Saúde Pública  
FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço  
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IDSUS - Índice de Desempenho do SUS  
IPUF – Instituto de Planejamento urbano de Florianópolis  
NOB - Norma Operacional Básica  
NOAS - Norma Operacional da Assistência à Saúde  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
PACS - Programa de Agentes Comunitários de Saúde  
PLANASA Plano Nacional de Saneamento  
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico  
PMHIS - Plano Municipal de Habitação de Interesse Social  
PMISB - Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico  
PMF – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
PNUD – Programa das Nações Unidas  
PSF - Programa Saúde da Família  
PSNB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico  
RAAI - Relatórios de Atendimento Ambulatorial Individual  
SAC – Soluções Alternativas Coletivas  
SAE - Serviço de Água e Esgoto  
SAI – Soluções Alternativas Individuais

SAMAE - Sistemas Autônomos Municipais de Água e Esgoto  
SEGRH - Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos  
SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da  
Água para Consumo Humano  
SMS – Secretaria Municipal de Saúde  
SUCAM - Superintendência das Campanhas de Saúde Pública  
SUS – Sistema Único de Saúde  
UPA - Unidades de Pronto Atendimento  
VIGIAGUA - Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental  
relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>25</b>
1. Apresentação.....	25
1.1 Problemática da tese: as doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina.....	29
1.2. Justificativa da temática.....	32
1.3. Hipóteses da pesquisa.....	35
1.4. Objetivos da pesquisa.....	36
<b>CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>37</b>
2.1. A Geografia na análise da relação saúde e ambiente.....	37
2.2. Políticas públicas, ambiente e saúde.....	42
2.2.1. As políticas de uso e ocupação do solo.....	45
2.2.2. As políticas públicas de saneamento básico.....	49
2.2.3. As políticas públicas de saneamento básico em Santa Catarina e Florianópolis.....	57
2.3. Plano Municipal de Saúde.....	62
2.3.1. A organização dos serviços de saúde municipais.....	65
2.3.2. Vigilância ambiental.....	68
2.4. Água e saúde.....	72
2.4.1. Ocupação humana e qualidade da água.....	72
2.4.2. As doenças de veiculação hídrica.....	75
2.4.2.1. Gastroenterites.....	84
2.4.2.2. Parasitoses intestinais.....	84
2.4.2.3. Doenças transmitidas por protozoários.....	85
2.4.2.4. Doenças de pele.....	87
2.4.2.5. Outras doenças.....	87
<b>CAPÍTULO III - MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>89</b>
3.1. O Geoprocessamento na análise do ambiente e saúde.....	89
3.2. Fatores condicionantes e determinantes para a ocorrência de doenças.....	91
3.3. A seleção das áreas de estudo.....	93
3.4. Operacionalização da pesquisa.....	95
3.4.1. Revisão bibliográfica.....	97
3.4.2. Os dados das ocorrências das doenças de veiculação hídrica..	97
3.4.3. Dados de qualidade da água.....	100
3.4.4. Preparação e análise dos dados.....	101

3.4.4.1. Para a Ilha de Santa Catarina.....	102
3.4.4.2. Para as quatro áreas selecionadas.....	103
3.4.4.3. Ordenamento dos fatores socioambientais.....	105
3.4.4.4. Análise da qualidade da água fornecida.....	105
3.4.4.5. Outras análises.....	106
3.4.5. Confeção dos mapas temáticos.....	106

<b>CAPÍTULO IV - A ILHA DE SANTA CATARINA E AS ÁREAS DE ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL.....</b>	<b>109</b>
4.1. Aspectos naturais.....	109
4.2. A ocupação humana na Ilha de Santa Catarina.....	112
4.3. Os recursos hídricos na Ilha de Santa Catarina.....	116
4.4. As condições sanitárias na Ilha de Santa Catarina.....	117
4.4.1. O abastecimento de água.....	117
4.4.1.1. Os sistemas alternativos de abastecimento de água.....	123
4.4.2. Os serviços de esgotamento sanitário.....	124
4.5. Costeira do Pirajubaé: caracterização socioambiental.....	136
4.5.1. O abastecimento de água e o esgotamento sanitário em Costeira do Pirajubaé.....	143
4.6. Saco Grande: caracterização socioambiental.....	150
4.6.1. O abastecimento de água e o esgotamento sanitário em Saco Grande.....	157
4.7. Barra da Lagoa: caracterização socioambiental.....	169
4.7.1. O abastecimento de água e o esgotamento sanitário em Barra da Lagoa.....	175
4.8. Armação do Pântano do Sul: caracterização socioambiental.....	178
4.8.1. O abastecimento de água e o esgotamento sanitário em Armação do Pântano do Sul.....	186

<b>CAPÍTULO V - A ILHA DE SANTA CATARINA: RESULTADOS DA ANÁLISE DA OCUPAÇÃO HUMANA, INFRAESTRUTURA DE ÁGUA, ESGOTO E SAÚDE.....</b>	<b>190</b>
5.1. Ocupação humana e qualidade da água dos recursos hídricos na Ilha.....	196
5.2. Distribuição das doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina.....	206
5.2.1. A relação entre abastecimento de água e as doenças de veiculação hídrica.....	221
5.2.2. A relação entre esgotamento sanitário e as doenças de veiculação hídrica.....	225

5.2.3. As doenças de veiculação hídrica nas quatro áreas selecionadas: fatores socioambientais.....	227
5.2.3.1. Relação entre água de abastecimento e doenças de veiculação hídrica.....	231
5.2.3.2. Relação entre tratamento adicional de água e doenças de veiculação hídrica.....	237
5.2.3.3. Relação entre tipos de esgotamento sanitário e doenças de veiculação hídrica.....	238
5.2.3.4. Relação entre inundações/alagamentos e doenças de veiculação hídrica.....	239
5.2.3.5. Relação entre limpeza de caixa d'água e doenças de veiculação hídrica.....	240
5.2.3.6. Relação entre presença de vetores e doenças de veiculação hídrica.....	243
5.3. Ordenamento dos fatores de risco.....	244
<b>CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES.....</b>	<b>247</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>250</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>269</b>

## CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

### 1. APRESENTAÇÃO

A água é um elemento primordial para a existência da vida. Por meio do ciclo hidrológico, ela está em permanente movimento e, sua qualidade e quantidade variam de acordo com o uso e a cobertura da superfície da terra. Desde a antiguidade pode ser considerada como elemento aglutinador, no sentido de que, no entorno dela surgiram grandes civilizações. No entanto, conforme os usos efetuados, ela é degradada, impacta o ambiente e causa riscos à saúde. O ser humano modifica a qualidade dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos a partir da forma como se apropria deste bem e se organiza no espaço geográfico.

Sobre as margens e nas áreas adjacentes dos cursos d' água, o ser humano constrói habitações, e em suas águas lança dejetos sólidos e líquidos. Nos recursos hídricos subterrâneos, a infiltração de poluentes, seja por fontes pontuais ou difusas, provenientes de esgotos domésticos, aterros sanitários, vazamentos de depósitos de produtos químicos, entre outros, tem se caracterizado como os principais fatores da poluição dos mesmos. Por meio do escoamento superficial, as águas “lavam” a superfície, conduzindo, espalhando e assimilando como solvente que é, as impurezas presentes nos dejetos. Os fatores citados degradam a qualidade da água, tornam o ambiente insalubre e concorrem para aumentar os riscos à saúde dos que ali vivem e dependem deste recurso. A situação se agrava nas áreas sujeitas a alagamentos e inundações, pois toda a carga de resíduos chega aos rios e mares, deteriorando a qualidade da água dos mesmos que se transformam em risco de transmitir várias doenças.

Sabe-se que a ocorrência das doenças está associada a vários fatores, entre os quais os ambientais, os sociais e os culturais que vão se manifestar de forma diferenciada, afetando em particular as populações menos favorecidas (BARCELLOS & QUITÉRIO, 2006). Segundo estes autores, investigar o conjunto de fatores que agem sobre a população é uma das tarefas primordiais para o estudo da relação entre o ambiente e a saúde.

Como o espaço é o resultado do processo de reprodução social, ele é marcado por desigualdades, que vão conferir particularidades a cada lugar (SANTOS, 1979). A Geografia, ao estudar a relação sociedade e natureza pode avaliar como as características dos lugares e a organização espacial da sociedade cria situações vulneráveis para a saúde.

Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, possui uma área de 436,50 Km<sup>2</sup>, com 424,40 Km<sup>2</sup> (97,23%) correspondendo à área insular e 12,1 Km<sup>2</sup> (2,77%) à área continental (BASTOS e KAWAZE, 2007). Nas últimas décadas tem apresentado um elevado crescimento populacional, motivado principalmente pelas migrações. Os diversificados ecossistemas existentes na Ilha, como florestas de encostas, manguezais, restingas, dunas, lagoas, praias e outros integram as áreas de preservação permanente<sup>1</sup>, que perfazem cerca de 42% de sua área total. Este cenário de grande beleza, ao mesmo tempo em que atrai as pessoas para o lugar, também oferece restrições à sua ocupação. No entanto, mesmo com os impeditivos legais, verifica-se a alteração das áreas de preservação permanente com a substituição por espaços construídos, muitas vezes com a anuência do poder público.

No que se refere à infraestrutura de saneamento básico, embora tenha havido uma evolução no atendimento à população por abastecimento de água e sistemas de coleta e tratamento de esgotos, estes não têm ocorrido na mesma proporção do crescimento populacional. No que se refere à água, além daquela distribuída pela CASAN – Companhia de Água e Saneamento, existe outras formas de atendimento às populações como as realizadas pelos SAC's – Sistemas Alternativos Coletivos, administrados pelas associações comunitárias ou por outras entidades particulares, além dos SAI – Sistemas Alternativos Individuais. Estes sistemas desde 2009 são monitorados pela Vigilância Municipal em Saúde<sup>2</sup> referente à qualidade da água distribuída, conforme preconizado pela portaria MS Nº 518/04, revogada pela Portaria MS Nº 2.914/2011.

O déficit em relação ao esgotamento sanitário é grande e o que existe atende apenas uma pequena parte da população. Estima-se que apenas em 2015, 75% da população será beneficiada com esgoto coletado e tratado de forma adequada. Em relação à drenagem pluvial, os sistemas existentes não funcionam a contento, pois não recebem

---

<sup>1</sup>De acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4771/65 e suas alterações Lei Nº 12.651/12, entende-se por Área de Preservação Permanente - APP “a área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”. (BRASIL, 1965).

<sup>2</sup> Órgão vinculado à Secretaria Municipal de Saúde.

manutenção e limpeza preventiva. Nestes sistemas observa-se a presença de resíduos sólidos que se acumulam, além de seus dutos serem usados para escoamento de águas servidas ou esgotamento sanitário.

Este déficit e a demora na implantação destes serviços públicos têm desencadeado uma série de problemas ambientais e sociais, tais como repetidos alagamentos e a poluição dos recursos hídricos. Os estudos realizados nas águas dos rios da Ilha e das baías no oeste da mesma, como os de Araújo (1993), Cesa (2003; 2008), Tirelli (2004), Logullo (2005), Pêgas e Tirloni (2009), Fuzinato (2009), Carijós (2011), entre outros, mostraram resultados que evidenciam a presença de altos índices de coliformes fecais, de fosfatos e de amônia. A baixa quantidade de oxigênio dissolvido e os elevados índices da DBO<sub>5</sub> indicam o aumento de matéria orgânica e de microorganismos na água, especialmente depois das chuvas, o que estreita a ligação entre a ausência de serviços públicos de saneamento básico adequados e a baixa qualidade da água dos rios e baías (CESA, 2008). Entre as bacias hidrográficas da Ilha analisadas pelos autores citados estão as situadas no Rio Tavares, Ribeirão da Ilha, Lagoa do Peri, Saco Grande, Itacorubi, Ratonés e Lagoa da Conceição. A maioria dos rios destas localidades deságua nas baías Norte e Sul com toda a sua carga de efluentes residenciais e comerciais. Nestas baías, praticam-se a pesca, a maricultura e o extrativismo marinho, principalmente a coleta do berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*), entre outras atividades. Lembra-se que, estas baías também recebem a contribuição dos rios da parte continental, como o Cubatão, o Massiambu, o Passa-Vinte e o Maruim na Baía Sul e o rio Biguaçu, na Baía Norte, entre outros menores, porém, não menos poluídos.

Entre outras implicações, a poluição dos recursos hídricos representa risco para o ambiente e para as pessoas que deles se utilizam. Para o ser humano, a poluição hídrica aumenta os riscos de contrair as chamadas “doenças de veiculação hídrica – DVH”. Estas doenças podem ser adquiridas de várias formas, tais como: a ingestão da água, contato da pele e mucosas com água poluída, más condições de higiene pessoal e doméstica, ingestão de moluscos, escassez ou intermitência no fornecimento de água, dentre outras formas e, integram um grupo maior de doenças chamadas DRSAL – Doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado.

Segundo Cesa (2008), os atendimentos por estes agravos nos Centros de Saúde de Florianópolis no período 2002-2006 indicaram uma prevalência média de 43 por mil habitantes na população do Município.

As análises dos dados destes atendimentos em trinta e sete (37) Centros de Saúde da Ilha referentes ao período 2002-2009 indicam grande heterogeneidade nas ocorrências nas distintas localidades. Em algumas destas, verificam-se taxas mais altas do que as assinaladas para o município no período 2002-2006.

Em face da situação relatada, a Ilha de Santa Catarina foi delimitada como a área para o estudo da distribuição das doenças citadas. Dentro dela, para uma análise mais específica, foram selecionadas quatro áreas de abrangência de respectivos Centros de Saúde (Figura 1). A Ilha de Santa Catarina integra o município de Florianópolis, sede da capital do Estado de Santa Catarina e localiza-se entre 27°22' e 27°51' Sul e 48°20' e 48°27' Oeste. A Ilha limita-se a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com as águas das Baías Norte e Sul. O Município é composto por 12 distritos administrativos: Cachoeira do Bom Jesus, Ingleses do Rio Vermelho, Canasvieiras, São João do Rio Vermelho, Ratoles, Santo Antonio de Lisboa, Lagoa da Conceição, Distrito Sede, Barra da Lagoa, Campeche, Ribeirão da Ilha e Pântano do Sul. Destes, o Distrito Sede é o maior com uma área de 74,54 Km<sup>2</sup> (17,08%), e está dividido em 4 subdistritos: Sede – onde está a cidade de Florianópolis, que é a capital do estado, Saco dos Limões, Trindade e Estreito. O último situa-se no continente, portanto, fora da Ilha de Santa Catarina. De acordo com o Censo do IBGE de 2010, Florianópolis possui uma população de 418.818 habitantes distribuídos em 147.437 domicílios.

A partir da análise de indicadores relacionados aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário e das características ambientais, este trabalho tem como objetivo analisar a distribuição das doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina. O estudo das áreas de abrangência de quatro Centros de Saúde selecionados apresenta os resultados da influência dos fatores citados na ocorrência dos agravos pesquisados.

Esta pesquisa está estruturada em seis capítulos. No primeiro faz-se uma apresentação da tese, propõem-se as hipóteses que foram testadas e os objetivos. No segundo capítulo apresenta-se a fundamentação teórica, dividida em três subtemas: a Geografia no contexto da análise ambiente e saúde, as políticas públicas de uso e ocupação do espaço, com destaque para as de saneamento básico e em seguida abordam-se questões relacionadas à ocupação humana, à qualidade dos recursos hídricos e às doenças de veiculação hídrica.

No terceiro capítulo apresentam-se os materiais e os procedimentos metodológicos utilizados para se chegar aos resultados

da pesquisa. Definiram-se três eixos de estudo para os quais utilizaram-se indicadores de forma a realizar uma análise comparativa entre estes e a distribuição dos atendimentos por doenças de veiculação hídrica em todos os Centros de Saúde da Ilha, e em particular, nas localidades de Saco Grande, Costeira do Pirajubaé, Barra da Lagoa e Armação do Pântano do Sul.

No quarto capítulo discorre-se sobre a Ilha de Santa Catarina e as quatro áreas de abrangência dos Centros de Saúde selecionados, suas características naturais e a evolução da ocupação humana. Apresenta-se uma análise da situação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com destaque para os sistemas alternativos de abastecimento de água existentes em cada uma das localidades estudadas.

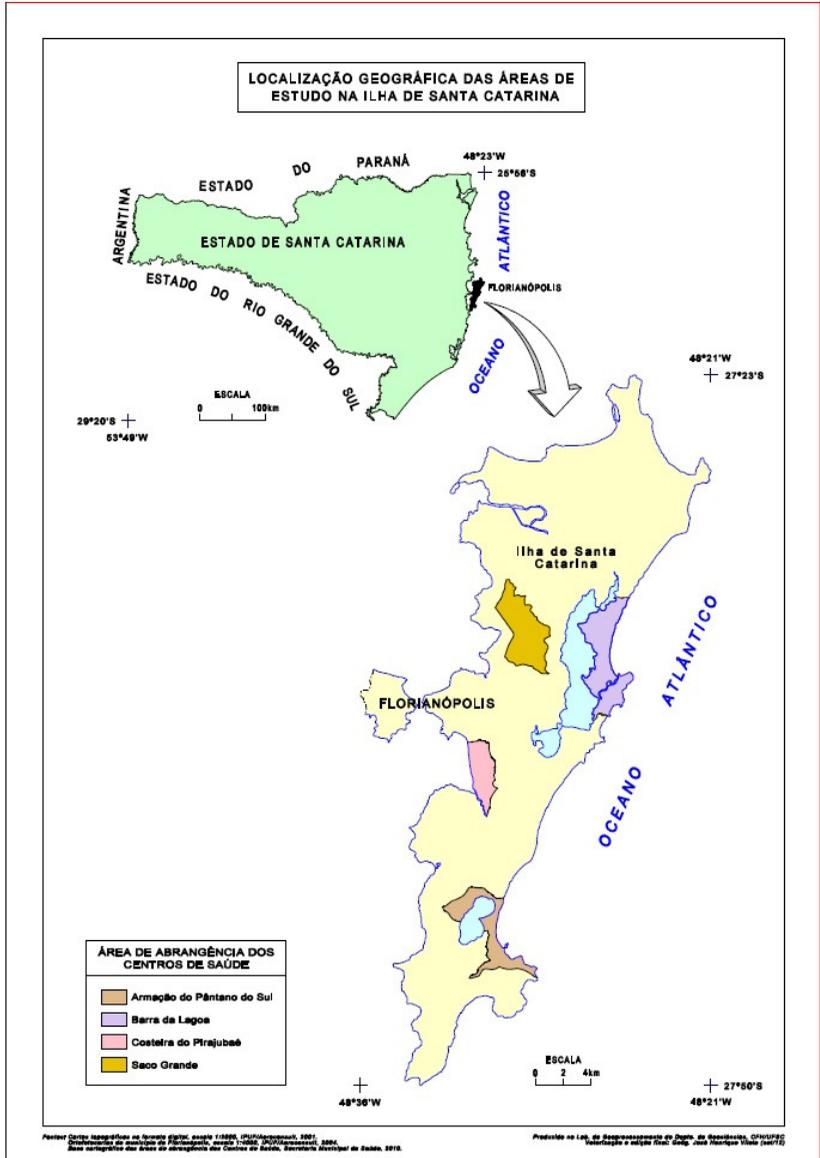
No quinto capítulo mostram-se os resultados da situação da Ilha e das áreas de estudo em relação à ocupação humana, a infraestrutura de água e esgoto e a saúde partindo-se de uma análise das características da Ilha e da distribuição das doenças estudadas. No sexto capítulo expõem-se as conclusões desta tese.

### **1.1. Problemática da tese: as doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina**

Em grande parte da Ilha de Santa Catarina o uso e a ocupação do espaço não se deram em conformidade com os preceitos da legislação ambiental, com isso, encostas muito íngremes, dunas, restingas e manguezais foram ocupados, com consequências danosas ao ambiente e à população. Assinala-se que estes setores devido à importância que representam para a manutenção do equilíbrio ecológico são protegidos por lei desde longa data, haja vista que o Código Florestal<sup>3</sup>, que define e protege as áreas de preservação permanente (APP) data de 1965. Logo, fica evidente que os poderes públicos mantiveram-se de olhos vendados às normas legais e à ocupação errada do espaço.

---

<sup>3</sup> Lei Nº 4.771/65 e suas alterações pela Lei Nº 12.651/2012 – Código Florestal.



**Figura 1.** Localização geográfica das quatro áreas de estudo na Ilha de Santa Catarina.

O déficit em relação aos serviços públicos de saneamento básico, principalmente no que se refere à drenagem pluvial e à coleta e tratamento dos esgotos, conforme já referido, se traduz na busca de soluções individuais pela população não atendida para a destinação dos seus dejetos. As soluções buscadas muitas vezes inadequadas trazem consequências negativas para esta população e para os recursos hídricos. Salienta-se que entre estes resíduos estão detergentes e produtos químicos de origem doméstica; óleos e solventes provenientes de postos de gasolina; tintas e outros produtos químicos oriundos dos salões de beleza; produtos químicos e outros materiais provenientes de hospitais, clínicas e laboratórios médicos; tintas, vernizes e solventes das fábricas de móveis, além dos esgotos residenciais e de outros estabelecimentos comerciais com grande carga biológica, orgânica e química que redundam em efeitos negativos de várias naturezas.

Cesa (2008) constatou que na localidade da Tapera da Base, Distrito do Ribeirão da Ilha, a inexistência de sistemas de coleta e tratamento de esgoto, somada ao fato das residências estarem situadas em áreas sujeitas às inundações aumentam a insalubridade da mesma e determinaram a maior ocorrência de algumas doenças de veiculação hídrica. Parte da localidade da Tapera da Base está situada sobre o Manguezal da Tapera, que foi aterrado e vendido a preços acessíveis, o que acelerou a sua ocupação. Em metade desta área, os terrenos estão entre as cotas de 1 e 3 metros de altitude, apresentam nível freático alto e, sob a influência de marés altas ficam sem drenagem adequada. Esta mesma situação é constatada em outras localidades da Ilha.

A análise da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto mostrou resultados que evidenciam poluição fecal. Essa situação se agrava nos períodos de chuvas, principalmente em Tapera da Base, quando ocorrem inundações e as águas dos rios invadem as ruas, quintais e residências, aumentando os riscos para a população contrair doenças.

As condições ambientais apresentadas na localidade citada refletiram nas ocorrências das doenças de veiculação hídrica, como as diarreias e gastroenterites, giardíases, parasitoses intestinais, doenças de pele, entre outras. No período 2002-2006 estas doenças apresentaram uma taxa média de 51 casos por mil habitantes em Tapera da Base, cerca de 18% maior do que a média registrada para o município, que foi de 43 casos por mil habitantes considerando-se todos os atendimentos realizados por estes agravos nos Centros de Saúde. Salienta-se que em Tapera da Base houve uma relação de similaridade entre a maior precipitação e a maior ocorrência destas doenças, o que denota que a

ocupação humana em áreas sujeitas a inundações representa riscos para a população tanto de perdas materiais, com as edificações inundadas, como também de contrair as enfermidades de veiculação hídrica.

A partir destes resultados, esta pesquisa analisou a relação entre as doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina e os possíveis fatores determinantes e condicionantes para as suas ocorrências e, em particular, nas quatro (4) áreas de abrangência dos respectivos Centros de Saúde selecionados. Destas quatro, duas estão localizadas na costa Oeste da Ilha: Saco Grande (NW) e Costeira do Pirajubaé (SW) e duas na costa Leste: Barra da Lagoa (NE) e Armação do Pântano do Sul (SSE). A Barra da Lagoa foi selecionada por ter apresentado desde 2006 uma queda na ocorrência dos agravos pesquisados. Assinala-se que naquele ano, inaugurou-se a Estação de Tratamento de Efluentes da Barra da Lagoa, localizada no Parque Florestal do Rio Vermelho.

O estudo da distribuição espacial das doenças de veiculação hídrica correlacionado com os fatores socioambientais representados pelos indicadores selecionados para os três eixos de análise permitiu mostrar como eles atuam na ocorrência das mesmas. O ordenamento destes fatores possibilitou traçar um diagnóstico de riscos aos quais as populações das áreas estão expostas e avaliar a intensidade com que estes se manifestam nas áreas determinadas.

## **1.2. Justificativa da temática**

O município de Florianópolis tem sua economia baseada nas atividades do comércio, na prestação de serviços públicos, no turismo e na maricultura. Esta última é uma atividade econômica que tem crescido nos últimos anos. O município de Florianópolis em 2011 foi responsável por 76% do total da produção de ostras (*Crassostrea gigas*) cultivadas em Santa Catarina. Do montante, somente o Ribeirão da Ilha produziu 61,75% (EPAGRI, 2012). Nas Baías Norte e Sul, situadas a oeste da Ilha de Santa Catarina, a ostra encontrou ambiente favorável para se desenvolver, e Florianópolis é hoje conhecida como a “Capital Nacional da Ostra”. Possui núcleos de produção situados junto às localidades de Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa, na Baía Norte; Distrito de Ribeirão da Ilha e áreas próximas dentro da Baía Sul. Nestas baías, com acesso pelo continente, há outros locais produtores, como os da Enseada do Brito, Praia do Sonho e Biguaçu. Segundo a EPAGRI (2012, p. 4), estas Baías “são responsáveis por 96,1% da produção estadual de ostras cultivadas”.

Em relação aos recursos hídricos, além dos rios Alto Ribeirão, Ribeirão do Porto, no Distrito do Ribeirão da Ilha, há outros situados ao longo da orla da Ilha, desaguando nas Baías Norte e Sul, e também no oceano, lagunas e lagoa a Leste, cujas águas são utilizadas tanto para consumo doméstico, quanto para diluição dos efluentes domésticos e comerciais. O rio Tavares, cujo deságue também ocorre na Baía Sul, tem as suas águas utilizadas para os mais variados fins, entre eles destaca-se: consumo, recreação de contato primário e secundário, dessedentação de animais e diluição dos efluentes. No estuário do baixo curso deste rio dominado pelo manguezal há atividade extrativa de crustáceos e moluscos e pesca artesanal de peixes. Em um dos afluentes desse rio, no alto curso, a CASAN tem uma estação de captação e “tratamento” de água para o abastecimento da população dessa bacia. O afluente utilizado possui área de contribuição de 2,80 km<sup>2</sup> com uma vazão média de captação de 20 l/s. Destaca-se que o tratamento da água é simplificado e conta apenas com a adição de hipoclorito de sódio e flúor (ARAÚJO, 1993; CASAN, 2008). Ao longo da Baía Norte, também os rios que nela deságuam são utilizados para os fins citados. Além dos mananciais mencionados, a CASAN ainda utiliza outros para o abastecimento de água, tais como córregos situados na Bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição; na Bacia do rio Itacorubi, como o rio Ana D’ Ávila ou Córrego do Itacorubi e o manancial Córrego Grande; os rios Pau do Barco, do Mel e Córrego do Meimbipe em Saco Grande. Cabe ressaltar que os tratamentos utilizados são os mesmos dados às águas do rio Tavares, ou seja, aplicação de hipoclorito de sódio e flúor. Neste caso, dependendo da forma como a população está usando estes córregos e o seu entorno, o tratamento utilizado pode não responder aos padrões de qualidade exigidos, e comprometer a saúde de quem os utiliza. Assinala-se que somado ao abastecimento da CASAN, há em praticamente todos os Distritos da Ilha sistemas alternativos de fornecimento de água individuais e coletivos. A qualidade da água distribuída pelos sistemas alternativos coletivos já cadastrados é monitorada pela Vigilância Municipal em Saúde de forma mais sistemática desde 2009.

- a) não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias;
- b) valor obtido na última amostragem superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2000

*Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros;

c) incidência elevada ou anormal, na Região, de enfermidades transmissíveis por via hídrica, indicada pelas autoridades sanitárias;

d) presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;

e) pH < 6,0 ou pH > 9,0 (águas doces), à exceção das condições naturais;

f) floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana;

g) outros fatores que contraindiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

A poluição com contaminantes das águas dos rios põe em risco as águas marinhas costeiras e as atividades econômicas nelas realizadas. A coleta de moluscos, especialmente o berbigão, é efetuada ao longo das Baías Norte e Sul, nas bordas dos Manguezais da Tapera e na Tapera do Ribeirão; ao longo da Via Expressa Sul no manguezal do rio Tavares que pertence à Reserva Extrativista Costeira do Pirajubaé; e no Manguezal do Ratoões, no Pontal da Daniela, em área da Estação Ecológica Carijós. Entre as características dos moluscos, com interesse para a determinação dos poluentes e seus efeitos, destaca-se a de bioacumulação, por isso eles são utilizados como bioindicadores de poluição ambiental. De acordo com Jimenez *et al.* (1990), caso ocorram distúrbios no meio ambiente devido à presença de xenobióticos, isto se refletirá no organismo como uma perturbação comportamental, fisiológica, bioquímica ou estrutural. Assinala-se que as áreas de cultivo de moluscos no entorno da Ilha estão situadas nas baías Norte e Sul, nas quais a população próxima, tanto na área insular quanto continental, não possuem sistema de coleta e tratamento de esgotos ou quando tem, o sistema não atende a totalidade da mesma. Assim, as águas são poluídas com os seus dejetos, e, portanto, colocam em risco a saúde de quem consome estes moluscos, porque possibilita a contaminação dos seres humanos.

A forma diferenciada como ocorre a distribuição das doenças de veiculação hídrica nas várias localidades da Ilha de Santa Catarina, indicou que existem fatores que determinam ou condicionam a maior

ocorrência destes agravos em algumas localidades do que em outras. Entre os agravos de veiculação hídrica que mais ocorrem estão as diarreias e gastroenterites, amebíases, giardíases, parasitoses intestinais e doenças de pele, tais como as dermatofitoses, o impetigo e a escabiose, por isso serão interesse de análise nesta pesquisa. Diante do exposto, as questões a seguir nortearam o trabalho para determinar por que as doenças de veiculação hídrica ocorrem de forma diferenciada nas diversas localidades da Ilha:

Quais são os fatores que concorrem para a maior prevalência destas doenças nas quatro localidades selecionadas?

O grau de aderência da população aos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos influencia na ocorrência das doenças?

O fato de parte das comunidades utilizarem fontes alternativas coletivas ou individuais de abastecimento de água é fator determinante para a ocorrência das doenças daquelas localidades?

A ausência ou inadequação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nestas áreas causa impactos na saúde que concorrem de forma diferenciada para a incidência destas doenças?

A comparação da distribuição geográfica das ocorrências nas diferentes áreas permite identificar quais são os fatores que exercem influência na produção das mesmas, de modo a subsidiar políticas públicas mais adequadas às realidades existentes?

### **1.3. Hipóteses da pesquisa**

Com base no exposto, para a presente tese usaram-se as seguintes hipóteses:

1 - As localidades com a maior ocorrência de gastroenterites, amebíases, giardíases e doenças de pele são aquelas com população vivendo em áreas sujeitas às inundações e alagamentos, próximas a cursos d'água, situadas abaixo de 3 metros de altitude.

2 - As localidades com maior ocorrência de gastroenterites, amebíases e doenças de pele são aquelas com menor oferta ou menor aderência da população ao serviço público de coleta de esgoto.

3 - As localidades com maior ocorrência de gastroenterites, giardíases e amebíases são aquelas com menor oferta de serviços públicos de água tratada, onde existe significativa utilização de sistemas chamados de alternativos.

## 1.4. Objetivos

### **Objetivo geral:**

Analisar a distribuição espacial das doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina e identificar os possíveis fatores determinantes/condicionantes para as suas ocorrências a partir da avaliação de indicadores socioambientais.

### Objetivos específicos:

1. Identificar a distribuição espacial das doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina;
2. comparar a relação entre o atendimento pelos serviços públicos de saneamento e a prevalência de determinadas doenças de veiculação hídrica;
3. identificar as áreas sujeitas a inundações e a forma de uso e ocupação do espaço nas localidades selecionadas;
4. analisar os dados existentes sobre a qualidade da água de diferentes tipos de corpos hídricos situados nas áreas de estudo;
5. avaliar a qualidade da água distribuída para consumo doméstico nas áreas de estudo;
6. analisar a distribuição espacial dos fatores socioambientais e avaliar suas influências na ocorrência de determinadas doenças de veiculação hídrica.

## CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo está dividido em três subtemas: no primeiro, a partir dos pressupostos teóricos da Geografia e da Geografia da Saúde busca-se embasar a discussão da relação saúde e ambiente. A partir das categorias de análise da Geografia, paisagem e espaço geográfico, procura-se entender como a forma de apropriação e organização espacial da sociedade repercute na saúde. Para isso, no segundo subtema, abordam-se as políticas públicas de habitação, saneamento e saúde, bem como sua importância para o adequado uso e ocupação do espaço. No terceiro subtema discute-se a respeito dos recursos hídricos, da influência do ser humano na qualidade da água e dos riscos para a saúde se esta for negativa. Ao abordar questões sobre como a organização espacial da sociedade se reflete no ambiente e vice-versa, busca-se identificar os fatores condicionantes e determinantes que contribuem para a ocorrência das doenças de veiculação hídrica ou doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado.

### 2.1. A Geografia na análise da relação saúde e ambiente

A Geografia “é uma ciência [...] a um tempo antiga e muito recente” (Dresch, 1980, p. 5), ou seja, antiga porque desde a antiguidade ela é utilizada para conhecer, e principalmente descrever os aspectos físicos e humanos da relação sociedade-natureza e, recente porque sua aplicação como ciência moderna remete a apenas à segunda metade do século XIX. Ao trabalhar dialeticamente sociedade e natureza, a Geografia se desmembra em várias linhas de pesquisa. Estas apresentam cada uma suas particularidades e respectivas áreas de interesse, mas que se complementam e buscam entre outros objetivos conhecer melhor como se estabelece a relação sociedade e natureza em cada um dos campos investigados. Dentre estas especialidades, destaca-se a Geografia da Saúde.

Mazetto (2008, p.17) afirma que a Geografia da Saúde foi estruturada e codificada entre o fim do século XVIII e início do XIX e tem seu escopo baseado tanto nos elementos da natureza como nos da sociedade. Contudo, no século V a.C. já havia estudos sobre as doenças como resultantes da relação entre o homem e os fatores do meio físico, como a obra de Hipócrates “*Ares, Águas e Lugares*”, que associava as práticas sanitárias e higiênicas negativas e a ocorrência de doenças. Para Pickenhayn (2009), este material pode ser considerado como o primeiro

documento sobre doenças, fundado na observação e na experiência, com um enfoque ambientalista.

Mazetto (2008) fez um levantamento da Geografia da Saúde nos séculos XVIII, XIX e XX e apresentou os principais expoentes sobre a temática que contribuíram para o desenvolvimento desta especialidade. O autor considera o período compreendido pelos séculos XVIII até as últimas décadas do século XIX como o do desenvolvimento dos primeiros “estudos ordenados de epidemiologia geográfica”. Chamou este período de Pré Pasteuriano e destacou autores como, o médico italiano Giovanni Maria Lancisi, considerando-o como um dos precursores do saneamento ambiental, ao defender a drenagem e o aterro dos pântanos como forma de controle da malária em 1717. Mazetto (2008) atribuiu a Moreau de Jones, o mapeamento em 1824 das áreas endêmicas de cólera na Ásia e sua disseminação global. Entre outros autores, comentou o trabalho de distribuição do cólera na Grã-Bretanha em 1855, de Augustus Petermann, geógrafo alemão, e o trabalho de John Snow, um médico que mapeou e associou a incidência de mortalidade por cólera, em um bairro de Londres, ao consumo de água poluída. Faz referência à contribuição de Boudin (1843) que “valoriza os elementos da natureza como condicionantes da saúde humana” (MAZETTO, 2008, p. 24).

No século XIX também realizaram-se trabalhos em Santa Catarina a partir da análise da evolução e desenvolvimento das condições de saúde, que muito contribuíram para a história médico sanitária de Florianópolis e do estado. Destacam-se os trabalhos: *Ensaio sobre a pathologia, estatística e salubridade na Ilha de Santa Catarina*, do Dr. João Ribeiro de Almeida, de 1860; *Contribuições à Geografia Médica: a Ilha de Santa Catarina*, de H. Rey, publicada em Paris em 1877; *Febre dengue: esboço histórico sobre a epidemia que reinou no Desterro Santa Catarina em 1889*, do Dr. João Francisco Lopes, entre outros relatórios (GRISARD, 2002).

No período Pasteuriano, Mazetto (2008) salientou o grande desenvolvimento da microbiologia alcançado pelas descobertas de Pasteur e atribui ao sucesso destas o declínio dos estudos da Geografia Médica. O autor considerou o desenvolvimento do movimento sanitário no início do século XX como uma fase de revalorização da relação ambiente e saúde, em decorrência da constatação que muitos organismos microscópicos, responsáveis pela produção de doenças, tinham sua origem em reservatórios naturais de água ou na transmissão por vetores. Examinou os estudos do médico e geógrafo Navarre, o qual declara que “um livro de Geografia Médica deve se preocupar mais com

as causas das doenças do que com seus efeitos dentro do espaço geográfico” (MAZETTO, 2008, p.26). No decurso do período Pasteuriano, os estudos estavam focados nas doenças infecciosas, uma vez que as ocorrências eram extremamente frequentes. Durante esta época, destacou no Brasil os trabalhos de combate à febre amarela conduzidos pelo Dr. Oswaldo Cruz acompanhado pelos sanitaristas Dr. Carlos Chagas, Dr. Adolfo Lutz, Dr. Emílio Ribas e Dr. Vital Brasil (MAZETTO, 2008).

O início do século XX, período denominado por Mazetto (2008) como Sorreano, é marcado pelo conceito de “Complexos Patogênicos” de Max Sorre (1933), o qual confere ao homem não apenas a função de hospedeiro, ou vetor de doenças, mas o de agente com condições de transformar o ambiente e alterar a forma como ocorrem os agravos à saúde. Mazetto (2008) associa a este período o surgimento da Geografia da Saúde como o termo mais utilizado pelos países de línguas latinas, e como forma de “se distanciar dos antigos estudos centrados nas condições biológicas e nos elementos naturais do ambiente” (MAZETTO, 2008, p. 28). Também comenta o trabalho do médico e geógrafo Josué de Castro de 1946, *A Geografia da Fome*, como uma obra de grande importância tanto para a Geografia quanto para a Sociologia, Medicina e História, ao fazer a associação entre os dilemas da fome e o modelo socioeconômico adotado. Mazetto (2008) cita Jacques May (1950) como um dos principais pesquisadores da década de 1950, e discorre que este classificava a Geografia Médica segundo duas classes de fatores essenciais: os patológicos, incluindo desde os agentes causadores até o homem e os geográficos, compreendendo os fatores físicos, biológicos e humanos. Segundo Mazetto (2008), para Jacques May, o clima, o solo e a água são considerados como alguns dos elementos da superfície terrestre capazes de propagar as doenças e, juntamente com os fatores de ordem social, elementos importantes a serem considerados nos estudos de Geografia da Saúde. Pickenhayn (2008, p. 77), considera a classificação de J. May como “um manual de aquello que los profesionales que se inician deberían aprender”.

A partir do exposto infere-se que a forma como a sociedade se organiza no espaço produz situações que podem potencializar os riscos ao ser humano e são de interesse para a Geografia da Saúde. Para Lacaz (1972) esta especialidade resulta da interligação dos conhecimentos geográficos e médicos, e tem como fim mostrar a importância do meio geográfico no aparecimento e distribuição de uma determinada doença. Para ele a Geografia da Saúde é considerada como um ramo da Geografia Humana, porém acrescenta-se que devido à complexidade do

tema ambiente e saúde, torna-se impossível a realização desta análise sem levar em conta também as questões relacionadas à Geografia Física. Guglielmo (1980) se refere à Geografia Física e Humana como uma sendo complemento da outra, ao afirmar que:

para compreender de maneira justa o papel do meio natural na vida dos grupos sociais, é preciso ter um conhecimento prévio e exato dos fatores que determinam a ação do homem sobre a natureza, fatores que procedem da geografia humana. Inversamente para compreender com justeza a influência do homem sobre o meio natural, é preciso um conhecimento prévio de todos os fatores independentes do homem na evolução do meio físico. (1980, p.37)

Assim, para se compreender a relação saúde e ambiente faz-se necessário uma análise dos elementos naturais e culturais presentes no espaço geográfico. Os elementos culturais estão representados pelo homem, seus hábitos e costumes e todas as suas ações praticadas sobre a paisagem e os elementos naturais podem ser exemplificados pela vegetação, o solo, a hidrografia, o relevo, o clima, os animais e suas interações.

A interação entre o homem e o espaço geográfico<sup>4</sup> se desdobra em diferentes paisagens, que para Bertrand (2004, p. 141) são resultantes “da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”. Nestas paisagens, o ser humano aterra, constrói edificações, altera cursos d’água, impermeabiliza solos, desmata, cria cidades, produz lixo, altera a qualidade da água, portanto, modifica o ambiente em várias escalas. A forma como o grupo social ocupa o espaço vai se refletir na qualidade do ambiente, que pode colocar em risco as condições de vida das populações e até dizimá-las.

A paisagem resultante da interação entre o homem e os elementos naturais constitui-se em um dos objetos de estudo da Geografia, um campo do conhecimento que transita nas áreas física e humana e assim explica um fenômeno integradamente. Para Monken *et al.*, (2008) a

---

<sup>4</sup> O espaço geográfico é “um conjunto indissociável de sistemas de objetos (fixos) e ações (fluxos) que se apresentam como testemunhas de uma história escrita pelos processos do passado e do presente” (SANTOS, 1988, p. 28).

incorporação de conceitos geográficos como espaço, território e ambiente vem sendo privilegiada nos estudos sobre a saúde pública. Santos (1988) ressalta que “o espaço como construção social”, é constituído pelos homens, as infraestruturas, as empresas e as instituições que produzem as normas. Para Monken *et al.* (2008, p. 24), a interação do homem no espaço físico da natureza produz um conjunto de características relacionadas entre si que vão conferir diferenças a cada localidade e “são de grande relevância para o conhecimento da dinâmica social, de hábitos e costumes e para a determinação de vulnerabilidades em saúde”.

A existência de fatores de risco é gerada pelo tipo de organização espacial da sociedade, que não apenas “viabiliza o encontro entre entes que promovem a produção de doenças, mas estabelece um elo, unindo de um lado, grupos populacionais com características sociais que podem magnificar efeitos adversos, e de outro, fontes de contaminação, locais de proliferação de vetores” (BARCELLOS *et al.*, 2008a, p.45). Para estes autores, os sistemas de saúde estão organizados em um território com o objetivo de intervir sobre os problemas de saúde, de forma a avançar nas ações curativas, promocionais e preventivas, e assim melhorar as condições de vida das populações.

De acordo com Sant’Anna e Souza (2008) a Epidemiologia, assim como a Geografia, tem dado importantes contribuições, não apenas no reconhecimento dos diferentes fatores ambientais, econômicos, sociais e culturais relacionados ao processo saúde-doença, como também, para a formulação de alternativas direcionadas ao combate de diversos problemas mórbidos, que atingem a sociedade.

Para Rojas,

La salud de la población constituye la expresión de determinantes y condicionantes de carácter estrictamente biológicos, ambientales y sociales tanto histórico como actuales. Por otra parte en la Geografía coexiste la alta complejidad que proporcionan las relaciones de la naturaleza, las relaciones humanas con la naturaleza y las relaciones entre los propios hombres, gestadas en una larga evolución” (ROJAS,1998, p.704).

Assim, estudar a saúde e o ambiente do ponto de vista geográfico significa pesquisar as intrincadas relações que existem entre os seus elementos, o que significa também utilizar conceitos de outros campos do conhecimento como da Biologia, da Ecologia, da Química, da

Medicina, dentre outras e buscar metodologias que possibilitem entender e aprofundar estas relações.

A investigação dos fatores determinantes para a ocorrência de doenças de veiculação hídrica a partir de uma visão geográfica requer a análise de uma combinação de elementos físicos, biológicos e antrópicos. Para Cholley (1964), as combinações podem ser adotadas como objeto de estudo da Geografia e, segundo o autor podem ser divididas em três grandes categorias:

as que resultam, unicamente, da convergência de fatores físicos; as mais complexas, que são a um tempo, de ordem física e de ordem biológica; as mais complicadas e por isso mesmo, mais interessantes, que resultam da interferência conjunta dos elementos físicos, dos elementos biológicos e humanos (1964: 140).

A utilização da combinação dos elementos físicos, biológicos e humanos mostra-se pertinente neste caso por se tratar de um estudo complexo de uma parte da realidade, onde a escolha dos elementos possibilita detectar as relações mais significativas. Para Garcia (2000), nenhum estudo poderá abranger a totalidade das relações ou das condições do alcance dentro de um sistema complexo. Almeida (2008, p. 27) avalia que o sistema complexo é balizado pela imprevisibilidade, uma vez que sobre ele há a incidência de múltiplas causas que interagem entre si, e podem ser modificadas por eventos e informações externas.

Desta forma, esta análise envolve o estudo das características naturais do espaço geográfico e, também das infraestruturas necessárias para atender as demandas dos que ali vivem. Para que haja a utilização adequada deste espaço, de maneira a proporcionar bem estar para todos, torna-se necessário o planejamento da sua ocupação, o que implica na criação de políticas públicas compatíveis com as atividades a serem desenvolvidas em cada área.

## **2.2. Políticas públicas, ambiente e saúde.**

Mota (2001) conceitua política pública como um conjunto de decisões inter-relacionadas adotadas por um gestor ou grupos de gestores referentes a objetivos e ou metas traçadas com o fim de realizar uma ação. Ou seja, a proposição de políticas públicas tem o objetivo de atender as demandas públicas e as reivindicações que lhe são alocadas pela sociedade. As bases das políticas públicas no Brasil estão

assentadas na Constituição Brasileira de 1988. Considerada a lei máxima, nela estão definidas as normas com o objetivo de

“assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias” (BRASIL, 1988).

Assegurar o bem-estar da população envolve a criação de políticas públicas que promovam a saúde, o que é garantido pela Constituição, Artigo 196, o qual determina que “a saúde é um direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a sua promoção, proteção e recuperação”.

Com base na Constituição Federal as políticas públicas são criadas para normalizar, organizar e dirigir o funcionamento do espaço geográfico, porém a sua implantação não chega ao alcance da sociedade de forma igualitária.

Segundo Giovanni (2009, p. 2), a política pública “é uma forma contemporânea de exercício do poder nas sociedades democráticas, resultante de uma complexa interação entre o Estado e a sociedade”.

Souza (2006, p. 23-24) atribui a criação das políticas públicas a quatro grandes “países” fundadores: H. Laswell, H. Simon, C. Lindblom e D. Easton. Confere a H. Laswell (1936) o uso da expressão *policy analysis* (análise da política pública) nos anos 30 “como forma de conciliar conhecimento científico/acadêmico com a produção empírica dos governos e também como forma de estabelecer o diálogo entre cientistas sociais, grupos de interesse e governo”. Adjudica a H. Simon (1957) o conceito de racionalidade limitada dos decisores políticos (*policy makers*), isto é, a decisão política “é sempre limitada por problemas tais como informação incompleta ou imperfeita, tempo para a tomada de decisão, auto-interesse dos decisores, etc., mas a racionalidade [...] pode ser maximizada até um ponto satisfatório pela criação de estruturas (conjunto de regras e incentivos)”. Confere a C. Lindblom (1959;1979) “a incorporação de outras variáveis à formulação e à análise de políticas públicas, tais como as relações de poder e a

integração entre as diferentes fases do processo decisório o que não teria necessariamente um fim ou um princípio”. E, finalmente, atribui a D. Easton (1965), a definição de política pública “como um sistema, ou seja, como uma relação entre formulação, resultados e o ambiente”, no qual os resultados e os efeitos são influenciados pelos partidos políticos, pela mídia e pelos grupos de interesse.

A mesma autora resume política pública “como a que busca, ao mesmo tempo, colocar o governo em ação e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente)” (SOUZA, 2006, p. 26). A partir das definições e modelos de políticas públicas a autora extrai como seus elementos principais:

a política pública permite distinguir entre o que o governo pretende fazer e o que, de fato, faz. A política pública envolve vários atores e níveis de decisão, embora seja materializada através dos governos, e não necessariamente se restringe a participantes formais, já que os informais são também importantes. A política pública é abrangente e não se limita a leis e regras. A política pública é uma ação intencional, com objetivos a serem alcançados. A política pública, embora tenha impactos no curto prazo, é uma política de longo prazo. A política pública envolve processos subsequentes após sua decisão e proposição, ou seja, implica também implementação, execução e avaliação (SOUZA, 2006, p.36-37).

A execução da política pública é a etapa relacionada à operacionalização das medidas para a sua implementação, ou seja, são instituídos, mantidos e executados serviços públicos para se atingir os objetivos propostos. Estes serviços podem ser prestados pela administração pública ou ser delegados a terceiros.

As ações que envolvem a habitação e o saneamento estão associadas ao bem estar da sociedade, à qualidade ambiental e, conseqüentemente, interferem na saúde. Por isso, exigem políticas públicas adequadas como forma de atender àquelas necessidades. Ao serem criadas as políticas desdobram-se em leis, decretos, resoluções, programas, linhas de financiamentos, entre outras normas, com o intuito de colocá-las em prática.

Devido ao universo que envolve a temática, são apresentadas algumas das políticas públicas que interferem no ambiente e, conseqüentemente na saúde, principalmente na ocorrência das doenças de veiculação hídrica. Para tal, apresenta-se uma reflexão das principais leis envolvendo o uso e ocupação do solo em vigor em Florianópolis, como o Plano Diretor dos Balneários, do Distrito Sede e o Plano Diretor Participativo. Em relação ao saneamento, apresentam-se as principais políticas federais em vigor, entre elas, a Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei Nº 9.433/97) e a Lei do Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007). Em relação ao Estado de Santa Catarina e ao Município de Florianópolis, abordam-se as leis estaduais e municipais de saneamento criadas com o objetivo de disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento, tais como a Lei Nº 13.517/2005 que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e a Lei Nº 7.474/2007 sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental. No nível municipal, faz-se uma avaliação da evolução dos serviços públicos de água e esgoto implantados na Ilha de Santa Catarina e dos encaminhamentos para o PMISB - Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, em processo de conclusão.

Nas políticas de saúde, avaliam-se as ações e medidas criadas no âmbito do Município para atingir as metas delimitadas pelo SUS. Em relação às políticas de saúde, faz-se uma avaliação do SISAGUA, integrante do Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA. Este, no Município de Florianópolis está sob a responsabilidade da Vigilância em Saúde, órgão vinculado à Secretaria Municipal de Saúde.

### **2.2.1. As políticas de uso e ocupação do solo**

O reconhecimento da necessidade do planejamento das cidades apareceu nos fins do século XIX, como resposta aos problemas das metrópoles industriais existentes na Europa e América do Norte (CLARK, 1985). No Brasil, de acordo com Villaça (1999), a produção do planejamento urbano pode ser dividida em três períodos:

- O primeiro, correspondente ao final do século XIX e primeiras décadas do século XX, onde os planos visavam melhoramentos relacionados à higiene pública e ao embelezamento das cidades, representando as propostas da classe social dominante;
- o segundo, do início da década de 1930 até a década de 1990, caracterizado pela ênfase técnica e pelo plano-discurso, assim

denominados os planos de cunho intelectual, sem compromissos com a viabilidade e execução, ou seja, só serviam para afirmar que se fazia;

- o terceiro período, a partir da década de 1990 até os dias atuais, que surgiu como uma contraposição ao segundo período, mas que manteve e ainda mantém algumas das concepções do período anterior.

Para Bonduki (2000), o período de 1930 a 1985 corresponde à época em que o modelo central-desenvolvimentista regia as políticas públicas urbanas. Este modelo foi esboçado a partir do primeiro governo do Presidente Getúlio Vargas (1930-45) e consolidou-se no regime militar (1964-85).

Por décadas os planos diretores e de urbanização específica vêm sendo criados com o intuito de ordenar os espaços urbanos. No Brasil isto fica mais premente a partir de metade do século XX, quando o país se torna eminentemente urbano. Inicialmente eram vistos como um mero instrumento administrativo, todavia a partir da Constituição de 1988 e do Estatuto da Cidade, assumiram grande importância no planejamento das cidades e dos municípios (OLIVEIRA, 2001), passando a atuar no processo de desenvolvimento local.

Na Constituição Federal de 1988 foi incorporada a participação popular nas decisões de interesse público. A participação ativa de entidades civis e de movimentos sociais em defesa do direito à cidade, à habitação e ao acesso a melhores serviços públicos garantiu a inclusão dos artigos 182 e 183 no capítulo da Política Urbana. O Artigo 182 da Constituição Federal define o objetivo da política urbana e estabelece a obrigatoriedade do plano diretor para cidades com mais de vinte mil habitantes, como o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

Com o Estatuto da Cidade, Lei 10.257/2001, os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 são regulamentados e estabelecidas as diretrizes gerais da política urbana do país. Neste documento são instituídas as normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Nele está contemplado o direito à participação da sociedade no estabelecimento da política urbana, reunindo importantes instrumentos urbanísticos, tributários e jurídicos que podem garantir efetividade ao Plano Diretor, responsável pelo estabelecimento da política urbana na esfera municipal e pelo pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.

A Constituição Federal ressalta que é de competência fundamental do Município promover o adequado ordenamento

territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano. O art.42 da Lei 10.257/2001 estabelece como conteúdo mínimo que deverá constar do Plano Diretor, a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsória, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para sua utilização.

Em Florianópolis as leis de uso e ocupação do solo são regidas pelos Planos diretores do Distrito Sede (Lei complementar Nº 001/97) e dos Balneários (Lei Nº 2.193/85). Ambos dispõem sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo no Distrito Sede e nos Balneários da Ilha de Santa Catarina. No último, os balneários são declarados como áreas especiais de interesse turístico. Ressalta-se que os planos em questão já passaram por inúmeras alterações, principalmente em relação aos zoneamentos e, foram executadas sem a participação popular, ou seja, em desacordo com o preconizado pela Constituição Federal.

Embora estes planos para o município de Florianópolis contenham mecanismos para impedir que áreas de preservação permanente<sup>5</sup>, áreas de preservação de mananciais<sup>6</sup>, áreas adjacentes aos elementos hídricos<sup>7</sup> e áreas inundáveis<sup>8</sup> sejam ocupadas, observa-se o

---

<sup>5</sup> Lei Complementar Nº 001/97, Art. 21 - Áreas de Preservação Permanente (APP) são aquelas necessárias à preservação dos recursos e das paisagens naturais, à salvaguarda do equilíbrio ecológico, compreendendo:

- I - topos de morro e encostas com declividade igual ou superior a 46,6%;
- II - mangues e suas áreas de estabilização;
- III - dunas móveis, fixas e semi-fixas;
- IV - mananciais, desde as nascentes até as áreas de captação d'água para abastecimento;
- V - praias, costões, promontórios, tómbolos, restingas e ilhas;
- VI - áreas dos parques florestais e das reservas biológicas.

<sup>6</sup> Lei Complementar Nº 001/97 Art. 28 Áreas de Preservação de Mananciais (APM) são aquelas destinadas à proteção dos mananciais, das nascentes e das áreas de captação para o abastecimento d'água, atual e futuro.

<sup>7</sup> Lei Complementar Nº 001/97 Art. 29 Ás Áreas adjacentes aos Elementos Hídricos (AEH) incluem:

- I - a faixa de 15 (quinze) metros nas margens dos rios que sejam fluviáveis ou navegáveis por qualquer tipo de embarcação;
- II - a faixa de 15 (quinze) metros nas margens das águas correntes e dormentes; mangues e suas áreas de estabilização;
- III - a faixa de 100 (cem) metros nas margens dos lagos e lagoas;

completo desrespeito a estas normas na Ilha de Santa Catarina. A ocupação de encostas íngremes, além dos riscos de deslizamentos, apresenta-se como um grande problema para o atendimento dos seus moradores por serviços públicos de saneamento adequados. A população, então, busca soluções alternativas, individuais ou coletivas, que nem sempre respondem de forma adequada. Parte das comunidades que vivem nestes espaços integram as áreas de interesse social, delimitadas pela Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental como uma das etapas para o desenvolvimento do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social. A construção deste plano é condição básica para adesão ao Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social, regulamentado pela Lei Federal nº 11.124 de junho de 2005.

Conforme determinado no Estatuto da Cidade, Florianópolis vem trabalhando na construção do Plano Diretor Participativo desde 2006. Iniciou-se com a criação do Núcleo Gestor do Plano Diretor Participativo e dos núcleos distritais que em encontros, debates e oficinas discutiram os problemas e as necessidades locais para melhorar o ambiente e com isso a qualidade de vida. Estas reuniões geraram demandas e diretrizes que foram sintetizadas e orientam o modelo do Plano Diretor Participativo. Devido a divergências entre as demandas propostas pelas comunidades e as macro-diretrizes que compõem a proposta do plano, apresentado em audiência pública, o mesmo ainda não foi aprovado e ainda é motivo de discussões, embora tenha se esgotado o prazo para sua entrega de acordo com a lei. No primeiro semestre de 2012 reiniciaram as reuniões nas comunidades com o objetivo de discutir o assunto e encaminhar o plano para sua aprovação final. Salienta-se que em 2006, já havia esgotado o prazo para que os municípios apresentassem os seus planos diretores e Florianópolis estava apenas iniciando o processo de elaboração.

---

IV - a faixa de 33 (trinta e três) metros ao longo da orla marítima e das margens dos rios e lagoas influenciados pela maré.

<sup>8</sup> Lei Complementar Nº 001/97: Art. 30 Áreas Inundáveis (AI) são aquelas cuja ocupação para fins urbanos é condicionada à existência ou à realização de obras de drenagem que assegurem o livre e completo escoamento das águas.

## **2.2.2. As políticas públicas de Saneamento Básico**

O crescimento urbano verificado no Brasil e o descaso dos poderes públicos, principalmente nas últimas quatro décadas, levaram ao agravamento de problemas provenientes da falta de investimentos em infraestrutura urbana, que têm se exacerbado. No que tange às políticas públicas de saneamento, a ausência ou inadequação dos serviços de coleta e tratamento de esgotos gera pressões sobre o meio ambiente, sobretudo para os recursos hídricos, que os deterioram e expõem a população a riscos capazes de gerar efeitos negativos para a sua saúde.

A Lei Nº 9.433/97 instituiu no Brasil a Política Nacional dos Recursos Hídricos. Ela estabelece nos seus fundamentos o gerenciamento dos recursos hídricos a partir de uma visão integrada, de usos múltiplos, descentralizada, com a participação dos usuários e define a bacia hidrográfica como unidade territorial para a sua implementação. Entre os seus objetivos está o de assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Para tanto, entre as diretrizes, o Art. 3º, nos incisos V e VI, indica que deve haver a “articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo” e “a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras”, respectivamente.

A zona costeira proporciona muitos recursos naturais para quase um quarto da população do país que nela vivem. A ocupação desta área resulta em alterações na dinâmica do ambiente marinho, estuarino e lagunar, uma vez que os rios e o escoamento de águas não canalizadas transportam sedimentos, poluentes, matéria orgânica e inorgânica que provocam impactos de diversas magnitudes. A ausência ou inadequação dos serviços públicos de esgotamento sanitário sem tratamento na maioria dos municípios situados nesta faixa tem causado a degradação dos seus ecossistemas com consequências indesejáveis, tais como a poluição de rios, lagos e mares, diminuição da atividade biológica de populações marinhas diversas, entre outros.

Sabe-se que quanto maior é o acesso das populações aos serviços de saneamento, principalmente à água potável e à coleta e tratamento de esgoto, menor serão os riscos de ocorrência de morbi-mortalidade por doenças de veiculação hídrica. Por isso, entre as finalidades da implantação das políticas de saneamento estão a promoção da saúde humana e a conservação do meio ambiente, para alcançar o desenvolvimento social (BRASIL, 2004a).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define saúde como “o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença” e conceitua saneamento como “o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem estar físico, mental e social” (BARROS *et al.*, 1995, p. 13). Entretanto, para se obter este controle é indispensável identificar estes fatores, e assim planejar, criar e implantar as políticas públicas que respondam às necessidades de cada área para de fato alcançar níveis de saúde em conformidade com a definição da OMS. O planejamento do uso e ocupação do espaço, em consonância com os ditames da legislação sobre o assunto evitaria uma série de consequências negativas sobre a população e ao ambiente, entre as quais a degradação dos recursos hídricos. A implantação das políticas públicas de saneamento básico e, principalmente, a execução dos serviços correspondentes, quando realizados de forma eficiente, melhoram a qualidade do ambiente como um todo, com reflexos na saúde e na qualidade de vida da população.

Barcellos & Quitério (2006) salientam que o saneamento é um dos exemplos mais marcantes da interação entre saúde e ambiente e que, na falta dele, as condições de habitação, os hábitos e o tipo de agentes patogênicos são fatores que poderão refletir na saúde da população. Ao mesmo tempo em que se reconhece a importância dos serviços de saneamento para a saúde não se pode atribuir a falta destes como a causa de todos os problemas de saúde da população, conforme informações divulgadas no Atlas da água pelo ICICT/FIOCRUZ (2009). Portanto, as condições ambientais, a ocupação de áreas sujeitas à inundação e alagamentos, a forma de consumo da água, a ausência de limpeza da caixa d'água, os hábitos inadequados de higiene pessoal e do entorno do domicílio são fatores que podem condicionar a ocorrência de doenças. Conhecendo-se como estes fatores se processam, torna-se possível estabelecer uma visão geral dos riscos à saúde existentes no local.

No Brasil, as novas diretrizes para o saneamento básico foram estabelecidas pela Lei Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, regulamentada apenas recentemente pelo Decreto Nº 7.217 de 21 de junho de 2010. Esta lei estabelece os padrões e as normas para a prestação adequada dos serviços de saneamento básico. Visa entre outros princípios, no Artigo 2º, incisos I e II, “a universalização do acesso” e a “integralidade”, compreendida como o “conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade

de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados”. De acordo com esta lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- 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.

Araújo (2000) comentava que embora a expressão saneamento básico seja mais comum, atualmente os técnicos preferem o uso do termo saneamento ambiental por implicar em uma maior abrangência das ações. De acordo com o Ministério das Cidades (BRASIL, 2005a, p. 17) saneamento ambiental é:

o conjunto de ações técnicas e sócio-econômicas, entendidas fundamentalmente como de saúde pública, tendo por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água em quantidade e dentro dos padrões de potabilidade vigentes, o manejo de esgotos sanitários, de águas pluviais, de resíduos sólidos e emissões atmosféricas, o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças, a promoção sanitária e o

controle ambiental do uso e ocupação do solo e prevenção e controle do excesso de ruídos, tendo como finalidade promover e melhorar as condições de vida urbana e rural.

No Brasil, parcelas significativas da sua população ainda não têm acesso aos serviços públicos de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário com tratamento, considerados essenciais à saúde e ao bem estar de todos. Isso se torna evidente quando se comparam as regiões do país ou as cidades das maiores às menores, cujo problema aparece na “base dos grandes diferenciais inter e intra-regionais, intra-urbanos e urbano-rurais observado nas condições de vida e de saúde” (BRASIL, 2004b, p.20). Embora, as políticas de saneamento sejam identificadas como prioridades que poderiam reduzir esses diferenciais, a efetivação destas não acontece de modo satisfatório.

Programas, projetos e linhas de financiamento são criados desde longa data, mas a implantação dos serviços ainda é tênue, principalmente no que tange aos serviços de coleta e tratamento do esgotamento sanitário. Segundo Rezende & Heller (2008, p. 364) as ações de saneamento no Brasil estiveram fortemente atreladas aos aspectos econômicos, com estes atuando como “determinantes do caráter das ações coletivas” e, predominaram apenas nas áreas de interesse. Identificam esses autores cinco períodos históricos na evolução das políticas de saneamento no Brasil. O primeiro, caracterizado pela ausência do poder público nas questões sanitárias, abrange os séculos XVI, XVII, XVIII e primeira metade do século XIX; o segundo, da segunda metade do século XIX até 1910, identificado como o de emergência da noção de interdependência sanitária, onde o Estado assume o saneamento na esfera da Saúde Pública e transfere as questões que o envolve para o setor privado; o terceiro período, de 1910 a 1945, é identificado como de centralização das ações realizadas pelo Estado; o quarto período, de 1945 a 1969, como de estatização, auto-sustentação tarifária e um período de incapacidade de gestão do saneamento pelos municípios e, o quinto período, a partir de 1970, caracterizado pela formulação do Plano Nacional de Saneamento - PLANASA.

Segundo os mesmos autores, no PLANASA podem ser encontradas as origens da atual política privatista, “enquanto proposta de organizar a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de modo empresarial, sob o enfoque da economia de escala e do comando centralizado”, que resultou na criação das

empresas estaduais de saneamento na forma de economia mista (REZENDE & HELLER, 2008, p. 31). Entre os objetivos desta política estavam alcançar uma cobertura de 80% da população urbana em 1980 e de 90% em 1990 com abastecimento de água e, atingir 65% de cobertura de redes de esgotamento sanitário para a população urbana em 1990. No entanto, observa-se que em 2012, ou seja, 22 anos depois deste limite, as metas para o esgotamento sanitário com tratamento ainda não foram atendidas.

Rezende & Heller (2008) assinalam que o Brasil na atualidade, apresenta duas realidades distintas em relação ao desenvolvimento das políticas de saneamento. A primeira, constituída por uma população que conta com condições básicas de serviços de saneamento, que adequou os seus hábitos ao padrão sanitário constituído e; a segunda compreende a população excluída das ações do poder público e sem meios de realizá-las por conta própria, devido às precárias condições em que vivem.

Os dados do PNUD (2010) corroboram com a situação relatada e mostram a situação de descaso em relação a estes serviços. Embora o Brasil tenha mais do que duplicado a porcentagem de população com saneamento básico, necessita investir mais para reduzir pela metade até 2015 o número de pessoas sem esgotamento sanitário que havia em 1990. Conforme o relatório, em 1992, 33,9% da população brasileira não tinha acesso à rede geral de esgoto ou fossa séptica, em 2008 este número passou para 19,5% e, para cumprir a meta estipulada pela ONU, em 2015 a porcentagem deverá ser de 16,9%. O mesmo relatório afirma que o Brasil rural apresenta índices semelhantes aos países africanos, com uma proporção de 76,9% dos moradores sem estes serviços.

A quarta edição do Relatório Nacional de Acompanhamento dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, lançada em março de 2010 pelo governo brasileiro, afirma que a poluição dos recursos hídricos no Brasil é a principal consequência da falta de soluções adequadas para a coleta e tratamento de esgoto. A situação é mais grave nos municípios densamente povoados de regiões metropolitanas e cidades de grande e médio porte (ONU, 2010). Por isso, um dos grandes desafios é articular a Política Nacional dos Recursos Hídricos com a Lei Nacional do Saneamento Básico.

As desigualdades no acesso aos serviços de saneamento ficam mais evidentes quando se analisa os dados do Atlas de Saneamento do IBGE, lançado em 2011. Conforme o documento, os serviços de abastecimento de água abrangem mais de 90% dos municípios brasileiros, com avanços em todas as regiões no período 1989-2008,

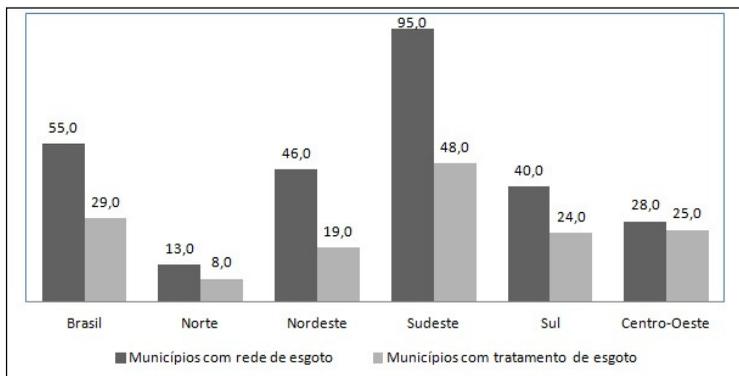
principalmente na região Norte (Tabela 1). No entanto, ressalta-se que este percentual não se refere à população total de cada município. O documento do IBGE registra que em 2008, ainda havia 33 municípios brasileiros onde não existia qualquer serviço de abastecimento de água tratada por rede geral de distribuição.

**TABELA 1 - Municípios com serviço de abastecimento de água tratada por rede geral de distribuição em relação ao total de municípios, segundo as Grandes Regiões, 1989-2008**

Grandes Regiões	Municípios								
	1989		2000				2008		
	Nº de Municípios	Com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição		Nº de Municípios	Com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição		Nº de Municípios	Com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição	
		Total	%		Total	%		Total	%
<b>Brasil</b>	4425	4245	95,9	5507	5391	97,9	5564	5531	99,4
<b>Norte</b>	298	259	86,9	449	422	94	449	442	98,4
<b>Nordeste</b>	1461	1371	93,8	1787	1722	96,4	1793	1772	98,8
<b>Sudeste</b>	1430	1429	99,9	1666	1666	100	1668	1668	100
<b>Sul</b>	857	834	97,3	1159	1142	98,5	1188	1185	99,7
<b>Centro-Oeste</b>	379	352	92,9	446	439	98,4	466	464	99,6

Fonte: Adaptado de IBGE, 2011.

Por outro lado, quando se analisa os serviços de coleta e tratamento de esgotos, observa-se que há grandes diferenças entre as regiões (Figura 2) e, muitos avanços ainda são necessários para atingir a universalização do serviço, não apenas em termos de regiões, de municípios, de cidades, mas sim de toda ou para toda a população. De acordo com o documento todas as regiões apresentaram aumento no percentual de municípios atendidos pelo serviço em relação à Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PSNB 2000, porém muito aquém do ideal. A Região Sul é a terceira com maior proporção de municípios sem rede de esgoto, correspondendo a 60% do total. Foi a que apresentou o menor crescimento dentre as regiões: apenas 1% no período 2000 a 2008.



**Figura 2** – Percentual de municípios que coletam e tratam ou não o esgoto por Grandes Regiões.

Fonte: IBGE (2011).

O Quadro 1 mostra a situação de cada estado em relação ao serviço ora apresentado. Observam-se grandes disparidades em algumas regiões, principalmente Norte e Nordeste. Na primeira, os índices de municípios que possuem rede de coleta variam entre 6% e 40% nos diferentes estados, enquanto os que possuem tratamento entre 4% e 18%. A média de municípios com coleta de esgotos na região Norte é de apenas 13%, dos quais somente 8% apresentam também tratamento. Na região Nordeste, os índices de rede coletora nos municípios variaram entre 4% e 88% e os com tratamento entre 1 e 49%. A região Nordeste tem em média 46% dos municípios com coleta de esgoto, dos quais 19% contam com tratamento, ou seja, menos da metade. Em relação à região Sul, comparando os números dos efluentes coletados e tratados em Santa Catarina com os de outros estados brasileiros, verifica-se que o Estado apresenta valores abaixo dos encontrados na maioria dos estados nordestinos, cuja média regional é de 19% e está abaixo da média nacional (29%). Os percentuais evidenciam que grande parte do que é coletado não é tratado, logo é descartado “*in natura*”.

Ao focalizar o potencial turístico e econômico da região Sul e, em especial no Estado de Santa Catarina, percebe-se a pouca importância dada pelos governantes a um serviço primordial para a manutenção do bem estar social e preservação do meio ambiente. Assinala-se que o Estado apresenta aspectos naturais que atraem turistas de várias regiões do país e do exterior, tem sua economia diversificada e alicerçada em parte na pesca e na maricultura, atividades que dependem da qualidade das águas litorâneas.

**Quadro 1** - Total de Municípios e respectivos percentuais com coleta e tratamento de esgoto, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2008.

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Municípios			
	Total	Percentual		
		Com coleta de esgoto	Com tratamento de esgoto	Sem tratamento de esgoto
<b>Norte</b>	<b>449</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
Rondônia	52	10	4	6
Acre	22	27	18	9
Amazonas	62	18	5	13
Roraima	15	40	13	27
Pará	143	6	4	2
Amapá	16	31	13	18
Tocantins	139	13	11	2
<b>Nordeste</b>	<b>1793</b>	<b>46</b>	<b>19</b>	<b>27</b>
Maranhão	217	6	1	5
Piauí	223	4	2	2
Ceará	184	70	49	21
Rio Grande do Norte	167	35	23	12
Paraíba	223	73	20	53
Pernambuco	185	88	28	60
Alagoas	102	41	17	24
Sergipe	75	35	9	26
Bahia	417	51	20	31
<b>Sudeste</b>	<b>1668</b>	<b>95</b>	<b>48</b>	<b>47</b>
Minas Gerais	853	92	23	69
Espírito Santo	78	97	69	28
Rio de Janeiro	92	92	59	33
São Paulo	645	100	78	22
<b>Sul</b>	<b>1188</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>16</b>
Paraná	399	42	41	1
Santa Catarina	293	35	16	19
Rio Grande do Sul	496	41	15	26
<b>Centro-Oeste</b>	<b>466</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>3</b>
Mato Grosso do Sul	78	45	44	1
Mato Grosso	141	19	16	3
Goiás	246	28	24	4
Distrito Federal	1	100	100	0
<b>Brasil</b>	<b>5564</b>	<b>55</b>	<b>29</b>	<b>26</b>

Fonte: Modificado de IBGE (2011).

Coletar o esgoto e não tratar aproxima-se do que era praticado no final do século XIX, quando as fezes e o lixo eram carregados por

carroças e por escravos para o mar (RAMOS, 1986; SILVA, 1989), como uma forma de livrar as pessoas de seus dejetos e dos males que deles advêm. Cabe lembrar que na época as populações eram menores e assim, a capacidade de diluição do oceano era melhor. Na atualidade, considerando o tamanho das populações, jogar os esgotos coletados em rios e mares sem tratamento ou com tratamento precário, é compactuar com a degradação ambiental e com os riscos à saúde dos que utilizam estes ambientes. Além de desfavorecer a coleta desta água e seu tratamento para distribuição à população, é aplicar dinheiro na doença e não no bem estar da população.

A Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei Nº 9.433/97) estabelece no seu art. 12, inciso III que o “lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final” está sujeito a outorga pelo Poder Público, o que é reiterado pela Lei do Saneamento (11.445/07) no seu artigo 4º, parágrafo único. Com isso, a empresa responsável pelos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos deve responder tanto pela quantidade da água captada como pela qualidade do efluente disposto no recurso hídrico.

Destaca-se que a cobrança pelo uso da água é um dos principais instrumentos instituídos pela Política Nacional dos Recursos Hídricos para a sua gestão. No caso dos serviços de esgotamento sanitário, pode ser visto como um mecanismo importante para buscar a eficácia da prestação dos mesmos, uma vez que o tratamento do esgoto deve atender a parâmetros de qualidade para ser descartado no ambiente e, quando não atendido, fica sujeito às penas e multas. No entanto, esta responsabilidade não deveria estar atrelada à cobrança, uma vez que já são conhecidos de longa data os males que a disposição inadequada dos esgotos representa para as águas superficiais e subterrâneas e para a saúde da população. Todos têm que ter responsabilidade, principalmente o poder público.

### **2.2.3. As políticas públicas de Saneamento Básico em Santa Catarina e Florianópolis**

Ramos (1986) divide a história do saneamento em Santa Catarina em três períodos. O primeiro vai até 1909 e se caracteriza pelo abastecimento precário de água, obtido nas fontes e riachos que circundavam os povoados, com o primeiro sistema de abastecimento de

água construído em 1890 em Joinville. Em 1884 tem início em Santa Catarina o primeiro serviço de coleta de lixo e fezes por meio de carroções puxados por burros. Silva (1989) em estudos realizados sobre “*Os esgotos sanitários em Florianópolis*”, discorre para este período que os rios e riachos que circundavam os povoados de Desterro apresentavam uma situação lastimável devido à descarga de lixo e detritos jogados em seus cursos. Assinala que de 1862 até 1905 foram executadas licitações e construídas obras com o objetivo de remover as matérias fecais e as águas servidas. Entre as obras, cita a construção dos trapiches para o lançamento dos excretas ao mar, a canalização dos córregos e a construção de aterros como forma de amenizar as condições sanitárias vivenciadas pela população na época.

O Segundo período (1909-1970) descrito por Ramos (1986), é marcado pelo início das primeiras grandes obras de saneamento. De 1909 a 1918 são implantados os primeiros sistemas de água, esgoto e lixo de Florianópolis, os quais Silva (1989) descreve com riqueza de detalhes. Posteriormente são construídos os sistemas de abastecimento de água de Imbituba (1929), Laguna (1941), Lages (1949), Itajaí (1953) e, em 1952 é implantado o sistema de esgoto de Lages (RAMOS, 1986). Neste período é criado em Santa Catarina o Serviço de Água e Esgoto – SAE, depois transformado em Diretoria de Água e Esgoto - DAE e, em 1962 no Departamento Autônomo de Engenharia Sanitária – DAES. Em 1968 são criados os fundos rotativos estaduais para financiamento de obras de água e esgoto (FAE) e, em 1969 é autorizado a aplicação de recursos próprios do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS no saneamento básico.

E, o terceiro período, a partir de 1970, é marcado pela criação da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN (1971), como uma exigência do Governo Federal que, ao implementar o PLANASA, determinava a criação de empresas estaduais de saneamento para receber recursos do BNH. Ramos (1986) descreve este período como o da realização do primeiro Censo Nacional de Saneamento Básico e da eclosão de dezenas de obras de saneamento em todo o Estado. No entanto, passados todos esses anos desde a criação da CASAN, observa-se que os avanços em Santa Catarina referem-se apenas ao abastecimento de água, ficando os números de coleta e tratamento de esgoto (16%) bem abaixo da média nacional que é de 29% (IBGE, 2011). Dos 293 municípios catarinenses, a CASAN está presente em 202, operando com 238 sistemas de água e 37 sistemas de esgoto (CASAN, 2010). Assim, cerca de 70% dos municípios catarinenses são atendidos pela concessionária, e destes, apenas 18%

possuem sistemas de coleta e tratamento de esgotos, o que se reflete nos números divulgados no Atlas de Saneamento de 2011. Nos municípios não atendidos por esta, atuam os Departamentos de Água e Esgoto - DAE e os Sistemas Autônomos Municipais de Água e Esgoto - SAMAE. Salienta-se que a CASAN é uma empresa de economia mista, mas que deveria ser pública, porque é do público que sai a maior parcela financeira.

Durante décadas as ações de saneamento básico em Florianópolis foram realizadas sem a presença mais atuante do poder municipal, com o Estado direcionando as políticas públicas do setor. A legislação estadual (Lei 13.517/05) e municipal (Lei 7.474/2007) concernente ao assunto é recente e ainda está em fase de regulamentação.

Considerando-se apenas os recursos hídricos, o Estado de Santa Catarina apresenta leis, decretos e resoluções anteriores à própria política nacional específica. Destacam-se a Lei Nº 6.739/85 que estabelece o Conselho Estadual dos Recursos Hídricos (CERH), a Lei 9.022/93 que institui o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SEGRH) e a Política Estadual dos Recursos Hídricos (Lei nº 9.748/94), cujos princípios e diretrizes encontram-se em conformidade com a política nacional.

A Lei Municipal Nº 7.474/2007 que dispõe sobre o saneamento ambiental do município, apresenta pontos em discordância com a Lei Federal. A elaboração do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico - PMISB trouxe à tona as divergências entre a lei municipal e a lei federal, que em parte já foram revistas. Estas se referiam a não paridade na composição do Conselho Municipal de Saneamento, o qual não incluía representantes da CASAN e a criação da agência reguladora. Em relação à primeira, foi feita a alteração da lei Municipal a partir da promulgação da Lei Nº 7.800/2008 publicada no DOE Nº 18.521 de 07/01/2009. No que tange a criação da agência reguladora, há divergências ainda não solucionadas, como em relação ao período de mandato da diretoria da agência que não coincide com o do chefe do executivo; direitos e deveres dos usuários, concepção do sistema de informação sobre o serviço de saneamento articulado ao sistema nacional de informações em saneamento e parâmetros para a garantia do serviço público. Contudo, o Art. 19 da referida Lei, assegura que enquanto os serviços não estiverem completamente adaptados à Lei 11.445/2007, está autorizada a utilização do Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto da CASAN.

A CASAN teve seus serviços regularizados após assinatura pelo Governo do Estado do Decreto Nº 1.388 de 28 de maio de 2008 que

torna válida a Resolução 014/08 da CASAN e que estabelece as relações jurídicas e comerciais com o usuário. Entre as responsabilidades da concessionária, destaca-se no Art. 4º o fato de que a empresa deverá acompanhar e participar da política do Governo nas áreas da saúde coletiva e do meio ambiente em benefício das comunidades atendidas. Pelo Art. 13 ela se incumbirá de promover programas e ações de saneamento apenas nas áreas legalmente constituídas, onde esteja caracterizada a precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas. No entanto, verifica-se que mesmo nas áreas onde ocorrem tais situações, os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário não são implementados a contento. No caso do fornecimento de água, a CASAN não pode usar a desculpa de que falta pressão na tubulação, uma vez que há séculos conhece-se o processo de recalque e de reservatórios em posição elevada.

De acordo com o Art. 43, parágrafo 1º do mesmo Decreto, a empresa proíbe o uso de outras fontes alternativas de abastecimento de água quando o imóvel está conectado à rede pública, conforme disciplina a legislação, exceto por liberação expressa da mesma. Entretanto, em trabalhos de campo, observou-se que usuários da concessionária têm outras fontes alternativas em concomitância. Muitas vezes, este fato se deve ao precário atendimento da concessionária.

A Lei Federal Nº 11.445/07 estabelece entre outras indicações, a obrigação dos municípios de elaborarem os seus Planos Municipais de Saneamento Básico com o objetivo de instituir as diretrizes para a prestação dos serviços públicos de saneamento nos moldes dos princípios básicos estabelecidos no Plano Nacional de Saneamento Básico – PLAN SAB, em elaboração desde 2008.

De acordo com a Política Municipal de Saneamento Ambiental (Lei 7.474/2007) a execução da política de saneamento de Florianópolis caberá à Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental, auxiliada pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico. A preparação do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico começou em 2008, quando foi aberta licitação para contratação de empresa de consultoria para sua elaboração.

A elaboração deste Plano, iniciada em 2009, envolve os serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Os outros serviços integrantes do saneamento ambiental, tais como: o controle ambiental de vetores de doenças e a promoção sanitária, essenciais para alcançar níveis crescentes de

salubridade ambiental estão contemplados no Plano Municipal de Saúde, por meio de ações da Vigilância em Saúde.

O Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Florianópolis - PMISB foi elaborado com base nos principais instrumentos legais referentes ao setor de saneamento no Brasil das esferas federal, estadual e municipal. Foi construído para um horizonte de 20 anos com base na projeção do crescimento populacional de Florianópolis calculada até 2050 (CAMPANÁRIO, 2007). O PMISB utiliza as diretrizes constantes do Plano Diretor Participativo relativas ao saneamento básico na metodologia de construção da versão preliminar do documento. Além do conjunto de programas estruturais para as quatro áreas do saneamento, propõe a implantação de um programa de gestão para alcançar as metas estabelecidas (FLORIANÓPOLIS, 2011).

Para o esgotamento sanitário, o plano adotou o modelo centrado na construção de grandes estações de tratamento de esgoto, com emissários submarinos para eliminação dos efluentes, que dependem de investimentos vultosos para a sua construção. Contrário a esta visão, Philippi (2000) vê no modelo descentralizado uma opção para resolver a problemática do saneamento e um instrumento para o desenvolvimento sustentável. O autor assinala a criação das agências de bacias e dos comitês das bacias hidrográficas pela Lei 9.433/97 como uma etapa importante para a consolidação deste modelo e, enfatiza que a “descentralização dos serviços permite à comunidade refletir sobre suas práticas e atitudes em relação ao meio ambiente, bem como evidenciar sua capacidade de autonomia e de cidadania” (PHILIPPI, 2000, p.1835).

A utilização de modelos descentralizados também é defendida pelo movimento MOSAL – Movimento Saneamento Alternativo, que em 2009 promoveu duas oficinas com o objetivo de apresentar e discutir outras possibilidades de tratamento para o esgoto, sem a necessidade de uso dos emissários submarinos e das grandes estações de tratamento de esgotos. A primeira oficina foi realizada no Sul da Ilha e a segunda no Norte da Ilha. Ambas contaram com palestras de especialistas na área e com proposições de soluções alternativas baseadas nas características das bacias hidrográficas, em consonância com o preconizado pela Política Nacional das Águas.

No capítulo 4 apresenta-se a situação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Florianópolis e suas repercussões nos recursos hídricos e na saúde. Na sequência, discutem-se as ações tomadas pelo poder público municipal com o intuito de promover a saúde e o bem estar da população e, apresentam-

se os principais planos de saúde criados durante as gestões municipais 2002-2010.

### **2.3. Plano Municipal de Saúde**

As bases para instituir a saúde pública e a vigilância sanitária em Florianópolis foram iniciadas no século XIX (GRISARD, 2002). Entre as primeiras ações, este autor cita as relacionadas ao controle do cólera em 1861, ao surto de varíola em 1872 e da febre amarela em 1880. Durante estes episódios, a cidade de Florianópolis foi dividida em zonas a cargo dos clínicos locais, os quais diariamente visitavam as casas sob suas responsabilidades buscando estudar “as causas, a natureza e a propagação da doença” (GRIZARD, 2002, p. 256). O mesmo autor assinala o ano de 1918 como o de implantação no município do Serviço de Profilaxia Rural para combate à ancilostomíase, à malária e à doença de Chagas. A partir de então outros serviços e instituições foram implantados, tais como: o Serviço Nacional da Malária e Tuberculose, o Departamento Nacional de Endemias Rurais (DNERu); a Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP); a Superintendência das Campanhas de Saúde Pública (SUCAM) e a atual Fundação Nacional de Saúde. Entre as ações mais importantes, ele ainda destaca as campanhas de vacinação em massa, como a contra a poliomielite, ocorrida em 1963 e assinala o Programa de Prevenção das Doenças Infectocontagiosas da Secretaria Municipal de Saúde como o melhor do Brasil.

Com a Constituição Federal de 1988 são definidos os princípios para a assistência de saúde no Brasil, prestada pelo Sistema Único de Saúde – SUS e regulamentado pela Lei Federal Nº 8.080/90. Com o SUS todos os serviços estatais (federal, estadual e municipal) e os serviços privados em caráter complementar foram agregados de forma a cumprir o princípio fundamental de acesso universal e igualitário às ações de promoção, proteção e recuperação da saúde (BRASIL, 2007a). A Norma Operacional Básica NOB/96 e a Norma Operacional da Assistência à Saúde NOAS 01/02 definem as estratégias que orientam a operacionalidade do SUS. Com isso são elaborados os planos municipais de saúde com o intuito de nortear as ações de saúde e cumprir os preceitos legais determinados pelas normas operacionais.

Em Florianópolis, o primeiro Plano Municipal de Saúde foi elaborado para o período 2002-2005 e teve como objetivo geral, além de cumprir as Leis nº 8.080/90 e 8.142/90 e as orientações contidas na NOAS 01/02 referente ao Sistema Único de Saúde, que se destina à

“contribuir para a concretização do conceito de cidade saudável através da reorganização dos serviços de gerenciamento em saúde no município” (LUNA, 2001, p. 9). Segundo o mesmo autor, este plano dá continuidade aos trabalhos desenvolvidos na gestão anterior na busca de consolidar o Sistema Único de Saúde.

A partir de um diagnóstico da situação da saúde no município, no documento são apresentados a análise dos dados e indicadores de saúde, sociais e de serviços disponíveis. No plano, estabelece-se o compromisso de gestão com base em dois movimentos: um que considera ascendente, por partir de prioridades definidas pelo longo processo de planejamento estratégico e o segundo descendente, porque absorve as novas orientações provenientes da nova fase de organização gerencial do SUS. O Plano Municipal de Saúde referente ao período 2007-2010 veio consolidar estas diretrizes ao adotar a Estratégia de Saúde da Família como modelo de atenção integral à saúde.

Na vigência do Plano Municipal 2002-2005, a rede básica de saúde oferecia os serviços à população levando em consideração quatro táticas: Programa Saúde da Família (PSF), Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS), Programa Docente Assistencial e o Programa Capital Criança, além das atividades desenvolvidas pelo Departamento de Saúde Pública, por meio das divisões de Vigilância Epidemiológica e da Vigilância Sanitária. Recentemente, foram implementados os Programas da Saúde da Mulher, Saúde Bucal, Atenção em Saúde Mental, Rede de Atenção Integral às Vítimas de Violência Sexual e Atenção Especializada. Esta última representa o conjunto de procedimentos de alta tecnologia e alto custo e os serviços qualificados (BASTOS JUNIOR E KAWASE, 2007).

Desde a sua implementação, o Programa Saúde da Família tem ampliado a sua área de atuação, passando de 26 equipes no ano 2000 para 85 equipes em 2007 e 103 em 2010. Cada uma delas é constituída de 1 a 5 agentes. Conforme a Portaria Nº 2.488/2011, a recomendação é que cada equipe da saúde da família deve ser responsável em média por 3.000 pessoas e no máximo a 4.000 pessoas. Dados de 2010 indicam que há uma cobertura populacional de 90% pelo cadastro domiciliar. A própria Secretaria reconhece que mesmo com todos os esforços para “consolidar as condições necessárias à estruturação de uma rede hierarquizada, qualificada e integrada de atenção à saúde [...] percebe-se ainda a fragmentação da assistência em algumas dimensões” (BASTOS JUNIOR E KAWASE, 2007, p. 42).

A partir de 2007 houve a inauguração das Policlínicas, conforme uma das diretrizes previstas nas orientações que estruturam o SUS. Nelas são oferecidas consultas e exames de média complexidade em várias especialidades. Atualmente, Florianópolis conta com quatro Policlínicas, localizadas no Centro, Continente, Norte e Sul da Ilha. A do Centro foi inaugurada em 2007 e as demais foram em 2008.

Em relação à Vigilância em Saúde<sup>9</sup>, o município tem assumido de forma gradual estas ações, conforme diretriz do SUS. Para tanto, instituiu por meio da Lei Complementar 239/06 o Código Municipal de Vigilância em Saúde, tendo a Vigilância Sanitária e a Vigilância Epidemiológica entre as suas áreas de responsabilidade.

De acordo com o Artigo 4º, parágrafo 2º da Lei complementar nº 239/06, a Vigilância Sanitária compreende um “conjunto de medidas capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, inclusive os do trabalho, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde”.

A Vigilância Epidemiológica se incumbem de conhecer o perfil dos agravos que ocorrem no município, de forma a monitorar aqueles de notificação compulsória<sup>10</sup> e buscar conhecer os fatores relacionados com a sua ocorrência (BASTOS JUNIOR E KAWASE, 2007).

Além das ações citadas, a Vigilância Epidemiológica é responsável pelas ações necessárias à prevenção e controle de doenças transmissíveis, principalmente hepatites, tuberculose e hanseníase. Por meio do Programa Municipal das Doenças Sexualmente Transmissíveis DST/AIDS tem estimulado o diagnóstico precoce com a oferta de testes

---

<sup>9</sup>Vigilância em Saúde se expressa no “acompanhamento da saúde da população através de um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos e agravos à saúde do indivíduo, da coletividade e ambiental pela intervenção nos problemas que podem desencadeá-los” (BASTOS JÚNIOR E KAWAZE, 2007, p. 55)

<sup>10</sup>Entre os agravos de notificação compulsória de interesse municipal estão: Atendimento anti-rábico, Esquistossomose (em área não endêmica), Evento adverso Pós Vacinação, Febre Maculosa, Febre Tifóide, Hanseníase, Hepatites Virais, Leishmaniose Tegumentar Americana, Paralisia Flácida Aguda, Síndrome da Rubéola Congênita, Sífilis Congênita, Sífilis em Gestante, Síndrome da Imunodeficiência Adquirida(AIDS), Tracoma, Tuberculose, Agravos à Saúde do Trabalhador, Caxumba, Cisticercose, Desnutrição Protéico-calórica Grave, DST, Maus Tratos à Criança e Adolescentes, Infestação por Taenia, Violência Contra a Mulher, Violência Doméstica, Sexual e/ou Outras Violências.

para HIV em todos os Centros de Saúde. Conforme Bastos Junior e Kawase (2007), a Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses, integrantes da Vigilância em Saúde, vêm trabalhando no sentido de implantar normas modernas de proteção e ações de grande impacto, como por exemplo, controle da degradação ambiental da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição, e dos balneários de Ingleses, Praia Brava e Barra da Lagoa. Infelizmente, apenas nos locais de maior interesse turístico e dessa maneira voltada para turistas e não propriamente para a população permanente, com risco contínuo.

### **2.3.1. A organização dos serviços de saúde municipais**

O município de Florianópolis está dividido em doze (12) distritos administrativos, que para a Secretaria Municipal de Saúde são agrupados em cinco Regionais de Saúde ou Distritos Sanitários: Centro, Norte, Leste, Sul e Continente. Na Figura 3 apresenta-se a localização destes Distritos com a delimitação das áreas de abrangência e o número de Unidades de Saúde correspondentes. Esclarece-se que a designação utilizada pela Secretaria tem títulos sem correspondência geográfica correta, uma vez que reúne localidades de diferentes setores, como por exemplo, o caso do Distrito Sanitário Leste inclui localidades do setor Oeste da Ilha, tais como: Saco Grande, João Paulo, Itacorubi, ao lado daqueles que se situam no Leste como Costa da Lagoa e Barra da Lagoa, entre outros. Tal designação se refere ao modelo de territorialização adotado pela Secretaria Municipal de Saúde que não leva em conta a realidade geográfica do município.

O modelo de territorialização das unidades de saúde foi definido levando-se em consideração a lógica assistencial gerada conforme a demanda e de acordo com os setores censitários do IBGE e unidades espaciais de planejamento do IPUF (SMS, 2010). Nesta pesquisa será utilizada a divisão de acordo com o modelo de territorialização adotado pela Secretaria, uma vez que os dados de população e de ocorrências de doenças referem-se à área de abrangência dos Centros de Saúde que se situam dentro de cada um dos Distritos Sanitários referidos e apresentados na Figura 3. No presente trabalho também serão analisados apenas os dados dos agravos ocorridos na Ilha de Santa Catarina.

Os Distritos Sanitários foram implantados em junho de 2002, e cada um é constituído por 1 coordenador regional. O Quadro 2 apresenta o número de Centros de Saúde e a população atendida de cada distrito

com a quantidade de Equipes de Saúde da Família (ESF) respectivos ao ano de 2010.

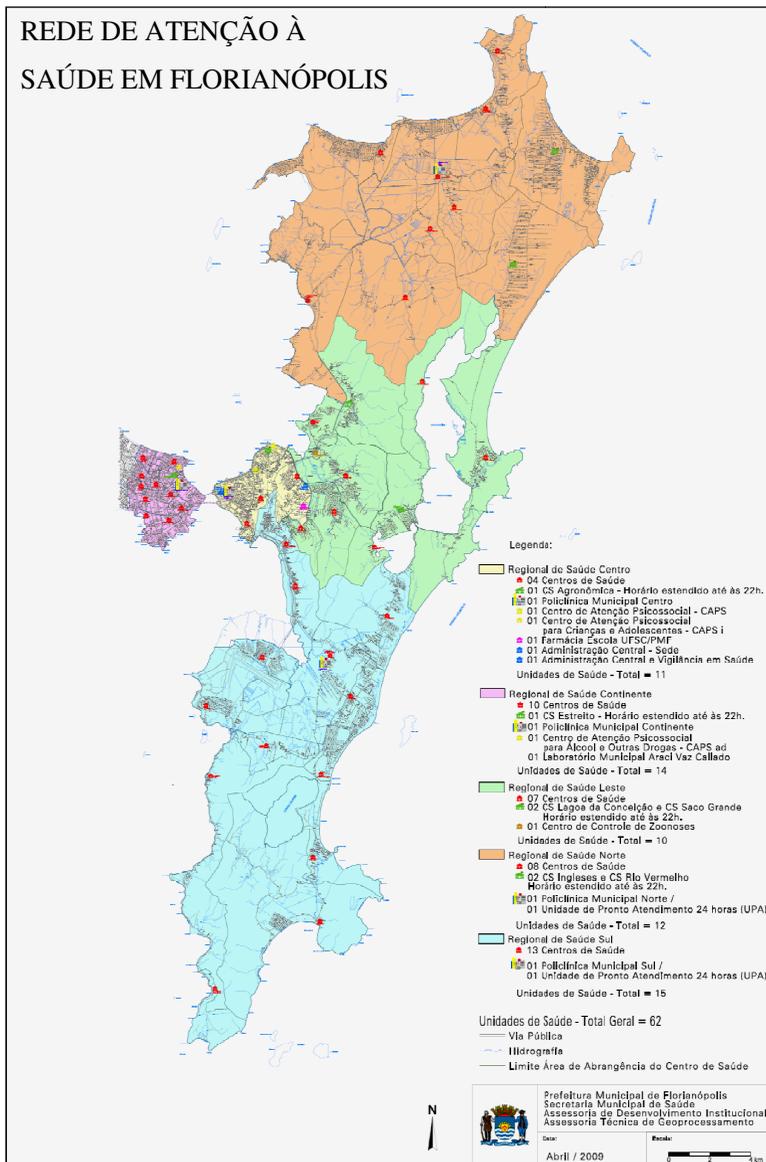
Desde a implantação do modelo de territorialização, o mapa da Rede de Atenção em Florianópolis vem sendo alterado na medida em que são implantados novos Centros de Saúde. No Distrito Sanitário Leste, está situado o Centro de Controle de Zoonoses e nos Distritos Centro, Norte e Sul as respectivas Policlínicas com suas Unidades de Pronto Atendimento (UPA's). Esclarece-se que nas policlínicas são atendidas as especialidades e nas Unidades de Pronto Atendimento os casos de urgência. Nestas últimas, os atendimentos são realizados conforme a classificação de risco: imediato, urgência maior, urgência menor e não urgência. No primeiro nível, o paciente vai diretamente para a sala de emergência e nos demais, o tempo de atendimento pode levar de 30 minutos a mais de 2 horas. Em casos de não urgência, o tempo de espera para atendimento pode se estender por mais de 4 horas.

**Quadro 2** – Número de Centros de Saúde por Distrito Sanitário e a respectiva população em 2010.

<b>Distritos sanitários</b>	<b>Nº de Centros de Saúde</b>	<b>População total (2010)*</b>	<b>Nº de ESF*</b>
Centro	5	83.813	17
Leste	9	70.207	16
Norte	11	90.724	21
Sul	13	85.499	23
Continente	11	90.997	26
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>421.240</b>	<b>103</b>

\*ESF – Equipes de Saúde da Família.

Fonte: Estimativa de crescimento populacional de Florianópolis - Secretaria Municipal de Saúde (SMS, 2010).



**Figura 3.** Localização das Regionais de Saúde ou Distritos Sanitários em Florianópolis. Fonte: SMS (2010).

A inauguração das Policlínicas promoveu benefícios às comunidades dos Distritos Sanitários a que pertencem, uma vez que os Centros de Saúde locais não dão conta das demandas. Em alguns destes Centros é feito revezamento para atender toda a população das respectivas áreas de abrangência, por meio da designação de um dia da semana para os moradores de cada uma das micro-áreas marcarem as consultas, conforme verificado em Saco Grande e Costeira do Pirajubaé. Além disto, houve reclamações dos usuários em relação ao número reduzido de fichas distribuídas para atendimento médico. Reconhece-se que Florianópolis melhorou em termos de saúde preventiva, porém ainda não o suficiente para atender de forma satisfatória toda a população.

Admite-se que o município executa ações no sentido de buscar níveis mais elevados de saúde preventiva, haja vista os diversos programas implementados. De acordo com o Índice de Desempenho do SUS (IDSUS), Florianópolis ocupa a terceira posição em relação às capitais do Brasil com melhor índice, o equivalente a 6,96 em uma escala de 0 a 10 (RODRIGUES, 2012).

Em relação ao controle da qualidade da água de consumo, essencial para a manutenção da saúde, a Prefeitura Municipal de Florianópolis desenvolve ações com o objetivo de assegurar que a água fornecida atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação pertinente. Para tal, a Vigilância Ambiental em Saúde, órgão vinculado à Secretaria Municipal de Saúde, tem a responsabilidade de vigiar e monitorar a qualidade da água fornecida pelos sistemas de abastecimento de água públicos e particulares.

### **2.3.2. Vigilância em Saúde Ambiental**

Entre as ações da Vigilância em Saúde Ambiental capazes de prevenir os riscos à saúde da população, destaca-se o controle da qualidade da água de consumo e a balneabilidade das águas utilizadas para recreação.

O padrão de potabilidade da água de consumo humano no Brasil foi estabelecido primeiramente em 1977, por meio do Decreto Nº 79.367/1977, sob a competência do Ministério da Saúde. A partir dele, foram elaboradas e aprovadas legislações referentes ao assunto, entre elas a Portaria nº 56/Bsb/1977, primeira legislação federal sobre potabilidade de água para consumo humano, editada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2007).

A Portaria citada passou por revisão em 1990 resultando na publicação da Portaria MS Nº 36/1990 e, em 2000, na Portaria MS Nº 1.469/2000. Segundo o Ministério da Saúde, o último documento passa a ser um instrumento importante para assegurar a potabilidade da água, a partir do estabelecimento dos procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água. Em 2000, a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental, cria o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA e, em 2002, o Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIÁGUA (BRASIL, 2007).

O VIGIÁGUA é coordenado no âmbito do Ministério da Saúde/Secretaria da Vigilância em Saúde, pela Coordenadoria Geral da Vigilância em Saúde Ambiental. Após nova revisão, os procedimentos e responsabilidades acerca do controle e qualidade da água para consumo passam a ser estabelecidos pela Portaria do MS Nº 518/2004, recentemente revogada pela de Nº 2.914/11 e os dados alimentam o SISAGUA.

Esta Portaria no seu artigo 5º, inciso I, define a água para consumo humano como “água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem” e padrão de potabilidade, o “conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano”. O número mínimo de amostras para análise e a frequência do controle da qualidade da água de sistema de abastecimento é determinado de acordo com o ponto de amostragem, população abastecida e tipo de manancial (Quadro 3).

No município de Florianópolis as ações relativas à referida Portaria, tais como as análises de potabilidade da água, são feitas pela Vigilância em Saúde desde março de 2009. A Portaria exige um mínimo de 54 amostras por mês, e a Prefeitura realiza um mínimo de 147 amostras/mês segundo um roteiro que muda a cada trimestre. Após a coleta, procede-se o trabalho de laboratório onde são analisados atualmente os seguintes parâmetros: Cloro residual, Flúor, Turbidez, Cor aparente, pH, Coliformes Totais e Fecais conforme estipulado pela Portaria (Quadro 3). Os sistemas que apresentam problemas recebem uma notificação da Vigilância Sanitária e Ambiental. Quando se constata irregularidade grave, como a presença de coliformes fecais, é efetuada a interdição, até a recuperação da potabilidade. No caso desta

água ser a única fonte a ser utilizada é feita uma cloração local e a água então é liberada para uso geral, exceção para beber ou preparar alimentos.

Atualmente a Vigilância em Saúde de Florianópolis trabalha na confecção de material educativo para distribuição<sup>11</sup> às comunidades que utilizam água de sistemas alternativos, com o objetivo de conscientizar e orientar tecnicamente de forma a proporcionar uma melhora definitiva da água distribuída. No entanto, adverte-se que este material deve ser distribuído para toda a população, pois não são apenas os sistemas alternativos que apresentam problemas em relação à qualidade da água, haja vista que os resultados de análises da água distribuída pela CASAN também têm demonstrado problemas de potabilidade em determinados sistemas e situações, principalmente, após as chuvas.

Os dados do SISAGUA mostram que Florianópolis tem conseguido atingir as metas estipuladas pelo Ministério da Saúde em relação ao número de análises efetuadas nos sistemas de abastecimento de água. No entanto, verificou-se em campo a existência de muitos domicílios abastecidos por sistemas alternativos os quais não constavam daqueles sistemas já cadastrados pela Vigilância Municipal em Saúde. Ou seja, ainda há muito trabalho investigativo a ser feito nas comunidades para conhecer melhor a origem da água de consumo da população e, assim conhecer os riscos à saúde a que ela está exposta.

As análises para balneabilidade em Santa Catarina são realizadas pela FATMA por meio do monitoramento da qualidade da água do mar para banho. Com estas análises é determinado se as águas são próprias ou impróprias para o banho. São considerados impróprios os pontos que contenham em 60% dos últimos 5 (cinco) resultados um valor superior a 800 NMP (Número Mais Provável) por 100 mililitros de *Escherichia coli* nas amostras coletadas ou quando, na última amostragem, o valor obtido for superior a 2.000 NMP (Número Mais Provável) por 100 mililitros de água. A presença desta bactéria é um indicativo de poluição por fezes e, portanto de que a água do mar também oferece riscos à saúde (FATMA, 2012).

---

<sup>11</sup> A distribuição será realizada pelos fiscais da Vigilância Sanitária, porém a data em que o trabalho será iniciado não foi informada.

**Quadro 3** - Número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial.

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)								
		Nº de amostras	Frequência	Nº de amostras			Frequência					
				População atendida			<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.	Frequência		
				<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.				<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2 horas	10	1 para cada 5.000 hab.	40 + (1 para cada 25 mil hab.)	Mensal					
	Subterrâneo	1	Semanal	5	1 para cada 10.000 hab.	20 + (1 para cada 50 mil hab.)	Mensal					
Turbidez, Cloro Residual Livre <sup>(1)</sup> , Cloraminas <sup>(1)</sup> , Dióxido de cloro <sup>(1)</sup>	Superficial	1	A cada 2 horas	Conforme § 3º do art. 41			Conforme § 3º do art. 41					
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Conforme § 3º do art. 41			Conforme § 3º do art. 41					
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2 horas	Dispensada a análise			Dispensada a análise					
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Dispensada a análise			Dispensada a análise					
Gosto e odor	Superficial	1	Trimestral	Dispensada a análise			Dispensada a análise					
	Subterrâneo	1	Semestral	Dispensada a análise			Dispensada a análise					
Cianotoxinas	Superficial	1	Semanal quando nº de cianobactérias ≥ 20.000 células/mL	Dispensada a análise			Dispensada a análise					
Produtos secundários da desinfecção	Superficial	1	trimestral	1 <sup>(2)</sup>	4 <sup>(2)</sup>	4 <sup>(2)</sup>	Trimestral					
	Subterrâneo	Dispensada a análise	Dispensada a análise	1 <sup>(2)</sup>	1 <sup>(2)</sup>	1 <sup>(2)</sup>	Anual	Semestral	Semestral			
Demais parâmetros <sup>(3,4)</sup>	Superficial ou subterrâneo	1	Semestral	1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	Semestral					

(1) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.

(2) As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.

(3) A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definido após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica.

(4) Para agrotóxicos, observar o disposto no parágrafo 5º do art. 41. Fonte: Portaria MS Nº 2.914/2011.

## 2.4. Água e saúde

### 2.4.1. Ocupação humana e qualidade da água

O processo de urbanização da superfície terrestre é destacado por Paul e Meyer (2001) como uma ameaça para os ecossistemas dos rios, com efeitos devastadores sobre a qualidade das águas e a vida nos mesmos e ao ambiente como um todo. Estes autores assinalam o aumento da área de impermeabilização dos solos como um dos efeitos mais marcantes nas mudanças na hidrologia e geomorfologia fluvial, uma vez que diminui a capacidade de infiltração das águas de chuvas e aumenta o escoamento superficial. Mencionam que a partir de um aumento de 10-20% da área de impermeabilização do solo, o escoamento superficial aumenta o dobro; de 35-50% o triplo e de 75-100%, aumenta em mais de cinco vezes do que em áreas florestadas, e atribuem o início de degradação de córregos a um índice de cobertura do solo de 10 a 20%. No entanto, cabe lembrar que estes índices podem ser alterados, em virtude da existência ou não de infraestrutura de drenagem e de esgotamento sanitário.

Paul e Meyer (2001) acrescentam que os efeitos químicos da urbanização variam mais do que os efeitos hidrológicos e geomórficos e estão relacionados ao grau e tipo de uso da superfície da terra. Com a urbanização há um aumento em quase todos os componentes químicos e biológicos presentes nas águas de rios urbanos, gerando problemas mais expressivos na demanda de oxigênio, condutividade, sólidos suspensos, amônia, hidrocarbonetos e metais. Em geral, são detectadas maiores concentrações de fósforo, além de outros contaminantes orgânicos, tais como bifenil policlorado (PCB), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), à base de petróleo e hidrocarbonetos alifáticos. A maior parte da poluição dos oceanos é produzida em terra pelas atividades humanas, como a urbanização, a agricultura, o turismo, o despejo de esgoto não tratado e dejetos industriais e, os rios são as principais vias de transportes de todos estes materiais.

Devido às atividades humanas, a água pode adquirir uma série de impurezas durante a sua movimentação nos diferentes estágios do ciclo hidrológico. “A sua presença é indissociável de substâncias estranhas, presentes em solução e/ou em suspensão [...], circunstância essa que afeta necessariamente as suas características e as suas capacidades potenciais de utilização, para os diferentes usos possíveis” (MENDES E OLIVEIRA, 2004, p. 60). Para estes autores, definir se a água está poluída ou não é uma situação complexa, tanto do ponto de vista técnico-científico quanto jurídico, diante da variabilidade e diversidade

de situações possíveis. Fazem distinção entre a poluição e a contaminação da água, atribuindo esta última quando existe a presença de organismos patogênicos que inviabilizam o seu uso direto. Mota (1995) afirma que o ser humano contamina-se com o uso da água quando a poluição do recurso hídrico é suficiente para levar prejuízos à saúde do homem, e pode ser um importante meio de transmissão de doenças, por meio das chamadas Doenças de Veiculação Hídrica. Para Mendes e Oliveira (2004) o problema do comportamento dos poluentes varia em função da natureza, da quantidade, do organismo-alvo e do contexto ambiental em que a ação se insere, além dos limites do rigor analítico disponível para a sua determinação. Atribuem este fato ao grande número de substâncias existentes na natureza derivadas da atividade produtiva do ser humano, especialmente após o desenvolvimento da indústria química e biotecnológica. Esses autores acrescentam que como muitas destas substâncias não foram estudadas de forma eficaz e sistemática, dificultam a identificação e a quantificação dos efeitos diretos e indiretos da sua presença na água.

As características da água podem ser agrupadas em três categorias: físicas, químicas e biológicas, em decorrência de uma série de processos que ocorrem no corpo hídrico, no ciclo hidrológico e na bacia hidrográfica, como consequência da dissolução de um grande número de substâncias e do transporte pelo escoamento superficial e subterrâneo (MOTTA, 1995; LIBÂNIO, 2005).

As características físicas correntes dizem respeito ao aspecto estético ou organoléptico<sup>12</sup> da água e incluem cor, turbidez, sabor e odor. As características químicas referem-se aos valores quantitativos e qualitativos de certas substâncias que podem ou não ser nocivas além de determinados limites, considerados a partir da análise do pH, dureza, salinidade, alcalinidade, compostos de nitrogênio, cloretos, fluoretos, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxigênio (DQO), matéria orgânica, substâncias radioativas, elementos químicos metálicos e compostos tóxicos (MOTTA, 1995; LIBÂNIO, 2005).

As características biológicas estão relacionadas aos micro-organismos encontrados na água, dentre os quais podem estar incluídos os tipicamente aquáticos e também aqueles introduzidos por meio de

---

<sup>12</sup> Organoléptico: característica que pode ser percebida pelos sentidos humanos, como: cor, paladar, odor e textura.

uma contribuição externa, mesmo que seu tempo de vida na água seja temporário (MOTTA, 1995; LIBÂNIO, 2005).

Estas características são indicadas por meio da análise dos diversos micro-organismos que se encontram no meio aquático. Alguns destes organismos são bactérias, vírus e protozoários patogênicos que são introduzidos junto com matéria fecal, provenientes do contato da água com o ar, o solo, animais ou plantas em decomposição. Para medir o grau deste tipo de poluição são utilizadas as bactérias do grupo coliforme, encontradas em grandes quantidades nas fezes (MOTA, 1995; LIBÂNIO, 2005). Assinala-se que após as chuvas, aumenta consideravelmente a densidade destas bactérias nos rios, principalmente quando a rede pluvial é utilizada para descarte dos esgotos sanitários (PAUL e MEYER, 2001).

Assim, a utilização deste recurso quando poluído, pode torná-lo fonte de transmissão de doenças. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, por meio da Lei Nº 6.938 de 31/08/1981, artigo 3º, inciso III, a poluição pode ser definida como:

A degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população.
- b) Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas.
- c) Afetem desfavoravelmente a biota.
- d) Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente.
- e) Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Os valores máximos de impurezas permitidas na água são estabelecidos em função dos usos a ela atribuídos. No Brasil, apenas nos meados dos anos 80 é que começaram a ser elaboradas as legislações concernentes à qualidade da água. É o caso da Resolução do CONAMA Nº 20 de 18 de junho de 1986, substituída pela Resolução Nº 357 de 17 de março de 2005. Segundo esta, as águas são classificadas em doces, salobras e salinas, que são divididas em classes, para as quais são estipulados os usos e os padrões de qualidade requeridos. Entre outras definições, esta resolução considera águas doces as que apresentam salinidade igual ou inferior a 0,5 %, águas salobras as com salinidade entre 0,5 e 30% e águas salinas aquelas com salinidade igual ou superior

a 30 %. O controle da qualidade da água para consumo humano atualmente é estabelecido pela Portaria MS Nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, por meio de procedimentos e responsabilidades. Entre outras providências, define a quantidade e a frequência mínima para a coleta de amostras de água para a sua qualificação, os parâmetros a serem analisados e os limites mínimos e máximos de substâncias químicas e microorganismos permitidos. Estabelece no seu art.12, incisos I e II que é de competência das Secretarias Municipais de Saúde a execução da vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle de qualidade da água para consumo humano e, que a execução das ações estabelecidas no VIGIAGUA deve considerar as peculiaridades regionais e locais, nos termos da legislação do SUS. No inciso VII do mesmo artigo, a Portaria estabelece que o município deve construir mecanismos de comunicação e informação com os responsáveis pelo sistema de abastecimento de água, ou sistema alternativo coletivo, sobre os resultados das ações de controle realizadas.

Conhecer e monitorar a procedência e a qualidade da água consumida pela população atende ao princípio da precaução, o qual postula que antes que males maiores aconteçam, deve-se agir no sentido de preveni-los (MELIM, 2008). A água límpida não é sinal de água limpa, e ela pode ser veículo para vírus, bactérias e protozoários causadores de muitas enfermidades graves ao ser humano. Por isso, nesta pesquisa se dá ênfase às doenças de veiculação hídrica de origem biológica, adquiridas pela água de consumo e de recreação que ainda são causas de internações hospitalares e de muitos dos atendimentos realizados nos Centros de Saúde de Florianópolis.

#### **2.4.2. As doenças de veiculação hídrica**

A associação entre água e saúde existe desde a antiguidade, conforme já referido. No entanto, no final da década de 1970 iniciaram-se esforços para estudar as doenças infecciosas, sob o enfoque de ações mais adequadas para controlá-las (HELLER,1997). Desta forma, as doenças são classificadas compreendendo-se as vias de transmissão e seu ciclo, o que torna o entendimento das doenças relacionadas com o saneamento um importante instrumento de planejamento das intervenções com objetivo de melhorar a saúde da população humana. As doenças de veiculação hídrica têm a sua fonte primordial nas interações entre o homem e o ambiente. Como cada configuração

espacial vai abrigar um tipo de população, então esta, dependendo da sua localização no território pode estar em maior ou menor grau exposta ao risco de contrair doenças. Por esta ser uma relação complexa, pode ser avaliada segundo diferentes dimensões e ser vista como uma “relação de causa e efeito em que determinados condicionantes, associados à falta de saneamento, acabam gerando efeitos negativos na saúde” (BRASIL, 2004b, p. 24). Acrescenta-se que mesmo nas áreas providas com abastecimento de água tratada e esgotamento sanitário, as doenças de veiculação hídrica podem continuar a ocorrer por diversos motivos, dentre eles destacam-se o nível de inundação/alagamento, o saneamento domiciliar com práticas de higiene inadequadas, ausência de limpeza de caixa d’água, entre outros.

A classificação ambiental das doenças de veiculação hídrica (CAIRNCROSS & FEACHEM, 1993; HELLER, 1997), origina-se do entendimento dos mecanismos de transmissão, que se agrupam em quatro categorias:

1.transmissão hídrica: ocorre quando o patógeno encontra-se na água que é ingerida; 2. transmissão relacionada com a higiene: identificada como aquela que pode ser interrompida pela implantação da higiene pessoal e doméstica; 3. transmissão baseada na água: caracterizada quando o patógeno desenvolve parte de seu ciclo vital em um animal aquático; 4. transmissão por um inseto vetor: na qual insetos que procriam na água ou cuja picada ocorre próximo a ela são os transmissores.

No primeiro grupo os autores incluem as diarreias e disenterias por bactérias, vírus, helmintos e protozoários; as febres entéricas; Hepatites A e E e Poliomielite. No segundo grupo, incluem as doenças infecciosas da pele e dos olhos e o tifo transmitido por pulgas. No terceiro grupo inserem a Esquistossomose, a Difilobotríase e outras infecções por helmintos e no quarto grupo a doença do sono, as arboviroses (febre amarela e dengue), a malária e a filariose (CAIRNCROSS & FEACHEM , 1993; HELLER ,1997). Acrescenta-se a estas divisões a ingestão de animais cujo habitat é a água, que quando esta se apresenta com qualidade imprópria, interfere na qualidade do alimento consumido e representa um risco à saúde. É o caso dos moluscos bivalves, peixes e crustáceos. Estes podem absorver patógenos e outros poluentes em seus organismos, tornando-se fonte de transmissão de doenças.

Costa *et al.*, (2002) com base na classificação ambiental das infecções relacionadas com a água de Cairncross & Feachem (1993) e Heller (1997), elaboraram uma nova classificação a qual chamaram de “Doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado – DRSAI”, por entender que estas poderiam ser evitáveis ou passíveis de controle por ações adequadas de saneamento ambiental. As doenças segundo esta classificação estão apresentadas no Quadro 4.

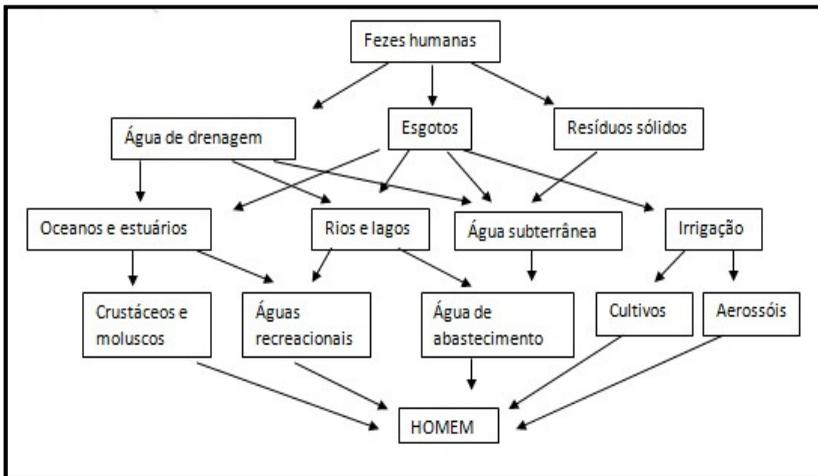
**Quadro 4** – Doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado – DRSAI.

CATEGORIA	GRUPO DE DOENÇAS	DOENÇAS	CID-10
Doenças de transmissão feco-oral	1. Diarreias	1.1. Cólera	A00
		1.2 Infecção por Salmonella	A02
		1.3. Shigelose	A03
		1.4. Outras infecções intestinais bacterianas: Escherichia coli, Campylobacter, Yersinia enterocolítica, Clostridium difficile e as não especificadas	A04
		1.5. Amebíase	A06
		1.6. Outras doenças intestinais por protozoários (Balantídiase, Giardíase, Criptosporídiase)	A07
		1.7. Isosporíase, outras e as não especificadas	
		1.8. Doenças intestinais por vírus (Rotavírus, Norovírus, Adenovírus entéricos, Astrovírus, Sapovírus e outras não especificadas)	A08
	2. Febres entéricas	2.1. Febre tifóide	A01
		2.2. Febre paratífóide	
	3. Hepatites A e E		B15
Doenças transmitidas por inseto vetor		4. Dengue	A90
		5. Febre amarela	A95
		6. Leishmanioses tegumentar e visceral	B55
		7. Filariose linfática	B74
		8. Malária	B50-B54
		9. Doença de chagas	B57
Doenças transmitidas pelo contato com a água		10. Esquistossomose	B65
		11. Leptospirose	A27
Doenças relacionadas com a higiene	12. Doenças dos olhos	12.1. Tracoma	A71
		12.2. Conjuntivites	H10
	13. Doenças da pele	13.1. Dermatofitoses	B35
13.2. Outras micoses superficiais		B36	
Geo-helmintos e teníases	14. Helmin tíases	14.1. Equinococose	B67
		14.2. Ancilostomíase	B76
		14.3. Ascariídiase	B77
		14.4. Estrongilodíase	B78
		14.5. Tricuriíase	B79
		14.6. Oxiuriíase	B80
	15. Teníases	15.1. Teníase	B68
		15.2. Cisticercose	B69

Fonte: Modificado de Costa *et al.*, (2002).

Com base nestas classificações, observa-se que há uma relação direta entre a ocorrência das doenças elencadas e a qualidade do ambiente. Assinala-se que no grupo das DRSAI, as diarreias representam mais de 80% das ocorrências no Brasil (KRONENBERGER, CLEVELÁRIO & JUDICAEL, 2010).

A Figura 4 mostra, por meio de um desenho esquemático, caminhos ou rotas pelos quais os patógenos são transmitidos ao homem, e no Quadro 5 são apresentados os principais organismos, a respectiva quantidade excretada pelo ser humano e a dose infectante. Destaca-se o tempo de sobrevivência destes organismos na água que pode alcançar até 1 ano, como o observado para o *Ascaris lumbricoides*. Observa-se que para alguns organismos basta uma baixa dosagem para infectar os indivíduos.



**Figura 4** - Principais vias de transmissão de patógenos.

Fonte: Adaptado de Bosch (1998).

**Quadro 5** – Principais microorganismos presentes na água.

Organismos	Quantidade excretada por indivíduo infectado/g/fezes	Máxima sobrevivência na água (dias)	Dose infectante *
<i>Escherichia coli</i>	10 <sup>8</sup>	90	10 <sup>2</sup> -10 <sup>9</sup>
<i>Salmonella typhi</i>	10 <sup>6</sup>		
<i>Vibrio cholerae</i>	10 <sup>6</sup>	30	10 <sup>8</sup>
<i>Salmonella</i>	10 <sup>6</sup>	60-90	10 <sup>6</sup> -10 <sup>7</sup>
<i>Cryptosporidium</i> (ocistos)	10 <sup>9</sup>		1-30***
<i>Entamoeba histolytica</i>	10 <sup>7</sup>	25	10-100
<i>Giardia lamblia</i> (cistos)	10 <sup>5</sup>	25	1-10
Adenovirus (52 tipos)	10 <sup>6</sup>		
Enterovirus (71 tipos)	10 <sup>7</sup>	90	1-72
Hepatite A	10 <sup>7</sup> -10 <sup>11</sup>	5-27	1-10
Rotavírus	10 <sup>11</sup>	5-27	1-10
<i>Ascaris lumbricoides</i> **	10-10 <sup>4</sup>	365	2-5
<i>Taenia solium</i>	10 <sup>3</sup>	270	1

\*Dose infectante que provoca sintomas clínicos em 50% dos indivíduos testados.

\*\* Modo de infecção: ingestão de ovos em água ou solo contaminado por fezes humanas ou ingestão de produtos crus contaminados.

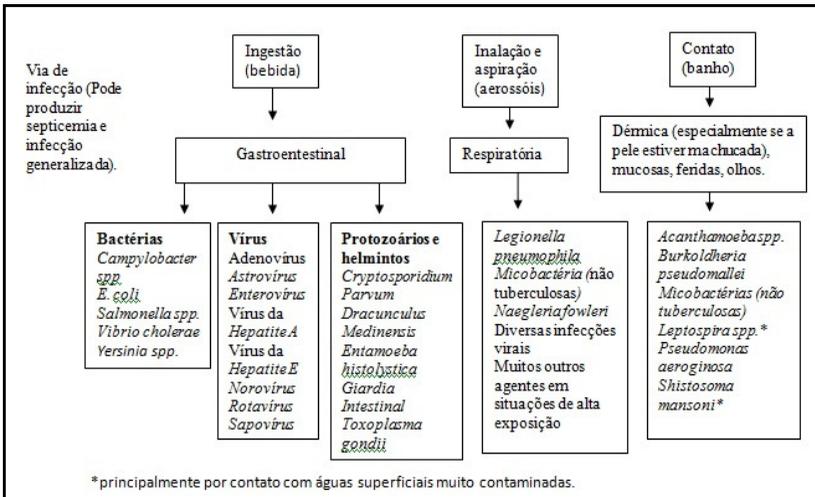
\*\*\* Variável com o estado de saúde do indivíduo.

Fonte: (DANIEL *et al.*, 2001, apud, LIBÂNIO, 2005), atualizado.

Na figura 5 são apresentadas as vias de transmissão e os exemplos de patógenos relacionados com a água para doenças gastrointestinais, respiratórias e de pele.

Segundo a OMS (2006), alguns patógenos transmitidos pela água podem produzir enfermidades graves, como a febre tifóide, o cólera, a hepatite infecciosa dos tipos A e E, e as doenças causadas por *Shigella spp.* e *E.coli 0157*. A OMS esclarece que, embora a desinfecção química dos sistemas de abastecimento de água que apresentavam contaminação fecal reduza o risco geral de doenças, não garante que há segurança no abastecimento. Para esta organização, a desinfecção da água com cloro possui uma eficácia limitada diante de protozoários patógenos, como os oocistos de *Cryptosporidium*, cistos de *Giardia* e alguns vírus. Segundo a mesma fonte, a turbidez elevada pode proteger os microorganismos dos efeitos da desinfecção e estimular a proliferação de bactérias.

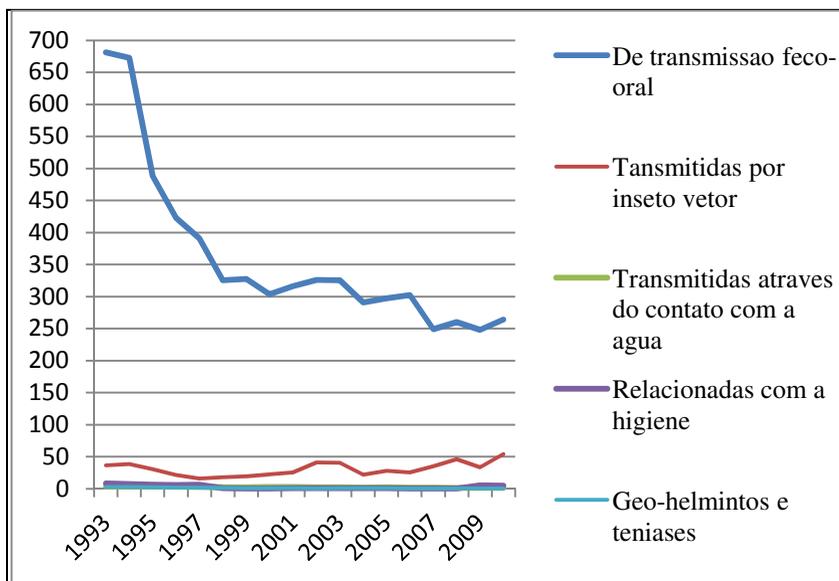
Portanto, é necessária a utilização de outras formas de tratamento adicionais, como a proteção das fontes de abastecimento, a filtração e cuidados com o armazenamento e a distribuição. Salienta-se que na atualidade, além das bactérias, os vírus entéricos devem ser alvos de monitoramento, pois são responsáveis por 30 a 90% das gastroenterites no mundo (BOSCH *et al.*, 2008).



**Figura 5** - Principais vias de transmissão de agentes patogênicos relacionados com a água.

Fonte: OMS (2006, p. 119), traduzido.

Conforme observa-se nos dados do Ministério da Saúde referente às séries históricas das internações no Brasil por DRSAI de 1993 a 2010, o grupo das doenças de transmissão feco-oral é o que mais ocorre (Figura 6). No período analisado, estes agravos apresentaram uma forte queda até 1998, e a partir de então a diminuição das ocorrências tem sido mais tênue.



**Figura 6** - Evolução das internações por DRSAI no Brasil de 1993 à 2010.

Fonte: Departamento de Informática do SUS (DATASUS), registros de Autorização de Internação Hospitalar (AIH); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2012).

As mortes por doenças parasitárias e infecciosas em 2002 ocupavam o 6º lugar na mortalidade da população brasileira, correspondendo a 5,2% dos óbitos por causas bem definidas. Os dados de 2008 demonstram uma melhora deste quadro, com estes agravos respondendo por 4,8% da mortalidade proporcional e a faixa etária de 1 a 4 anos a mais afetada (Tabela 2).

Em 2009, as doenças parasitárias e infecciosas representaram 8,3% da distribuição percentual das internações por grupos de causas e faixa etária (Tabela 3), ocupando o 5º lugar em relação aos grupos. A faixa etária de 1 a 4 anos apresentou o maior número de internações com 24,4%, seguidas pelas faixas de 5 a 9 com 18,8% e das crianças menores de 1 ano com 15,2%. Muitas dessas enfermidades são decorrentes da presença de vetores, que se tornam nocivos à saúde humana pelas más condições ambientais decorrentes de da falta de saneamento básico, da ocupação desordenada da terra e da invasão dos sistemas naturais pelas atividades produtivas (IBAMA, 2002).

**Tabela 2 – Mortalidade proporcional por faixa etária segundo grupo de causas, no Brasil.**

Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária Segundo Grupo de Causas - CID10										
2008										
Grupo de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	5,5	14,7	9,8	6,4	2,7	8,3	4,9	3,2	3,3	4,8
II. Neoplasias (tumores)	0,4	8,5	15,5	12,8	5,0	12,7	24,6	17,4	18,4	16,8
IX. Doenças do aparelho circulatório	1,0	3,8	4,6	5,9	3,7	15,8	34,3	41,3	40,8	31,8
X. Doenças do aparelho respiratório	5,6	17,0	8,1	6,1	2,7	4,6	7,7	14,6	13,8	10,6
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	61,2	0,9	0,7	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	2,4	23,1	35,4	45,5	76,0	41,3	8,1	3,1	3,4	13,5
Demais causas definidas	23,9	32,1	25,8	23,1	9,7	17,4	20,4	20,4	20,3	19,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>									

Fonte: DATASUS (2010)<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Os dados estão disponíveis: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>. Foram extraídos do SIM, conforme situação da base de dados nacional em 14/12/2009.

Tabela 3 – Distribuição percentual das internações por grupos de causa e faixa etária – CID 10, no Brasil.

Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10 (por local de residência)										
2009										
Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	15,2	24,4	18,8	14,3	4,6	5,3	7,0	8,1	7,8	8,3
II. Neoplasias (tumores)	0,4	1,7	2,7	3,7	1,6	5,2	10,0	7,0	7,7	5,2
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	0,5	0,8	1,1	1,2	0,5	0,6	0,8	1,2	1,1	0,7
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1,8	2,6	2,3	2,1	0,6	1,6	4,7	5,6	5,5	2,6
V. Transtornos mentais e comportamentais	0,0	0,0	0,0	0,4	1,4	4,3	1,9	0,4	0,5	2,5
VI. Doenças do sistema nervoso	1,3	1,7	1,9	2,1	0,7	1,3	2,1	2,0	2,0	1,5
VII. Doenças do olho e anexos	0,1	0,3	0,6	0,6	0,2	0,4	1,3	1,4	1,5	0,6
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	0,2	0,4	0,7	0,7	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2
IX. Doenças do aparelho circulatório	0,7	0,5	0,8	1,6	1,1	6,8	25,0	27,7	27,5	10,2
X. Doenças do aparelho respiratório	36,2	44,8	30,5	18,0	5,3	6,0	12,4	19,5	18,1	13,8
XI. Doenças do aparelho digestivo	3,0	6,1	10,3	10,6	4,5	9,4	13,1	8,8	9,6	9,0
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1,0	2,4	3,0	2,9	1,2	1,5	1,8	1,4	1,5	1,6
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	0,1	0,5	1,6	2,8	1,1	2,1	2,4	1,5	1,7	1,8
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	2,2	4,3	6,8	7,2	5,1	7,8	7,5	6,5	6,7	6,8
XV. Gravidez parto e puerpério	0,0	0,0	0,0	9,4	61,4	34,3	0,0	0,0	0,0	21,6
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	31,8	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	1,7
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	2,7	2,5	2,8	2,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,7
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	0,8	0,9	1,3	1,6	0,8	1,1	1,6	1,6	1,6	1,2
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	1,0	4,5	12,4	15,6	8,0	9,1	6,6	6,0	5,9	7,9
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
XXI. Contatos com serviços de saúde	1,0	1,2	2,1	2,4	1,0	2,8	1,4	1,1	1,1	2,0
CID 10: Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: DATASUS (2010)<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Os dados estão disponíveis: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>. Foram extraídos do SIM, conforme situação da base de dados nacional em 14/12/2009.

Dentre as doenças infecciosas e parasitárias, a seguir são apresentadas algumas doenças de veiculação hídrica, escolhidas em função de serem aquelas com maior frequência de atendimento nos Centros de Saúde municipais da Ilha de Santa Catarina. Para cada uma é apresentada a definição, formas de contágio e etiologia.

#### **2.4.2.1. Gastroenterites**

Lima e Dias (2010, p. 85) definem gastroenterite como “a diminuição de consistência das fezes (líquidas ou semilíquidas) e/ou aumento na frequência das dejeções para mais de 3 nas 24 horas, com ou sem febre ou vômito”. As gastroenterites são causadas por vírus entéricos de transmissão fecal-oral, bactérias e parasitas e são um problema mundial, tendo importante papel na mortalidade infantil. Rigotto (2003, 2005) assinala que a presença de vírus entéricos nas águas de esgotos representa um grande risco à população, pois estas são lançadas em rios, córregos e no mar, contaminando as águas de recreação, consumo humano e de cultivo de moluscos.

Estudos realizados por Moura *et. al* (2010) sobre as principais causas de internações por condições sensíveis à atenção primária (ICSAP) no Brasil no período 1999-2006 indicaram que as gastroenterites infecciosas ocuparam o primeiro lugar para todas as faixas etárias de 0 a 20 anos. Estas doenças corresponderam a 45,2% de todas as internações por ICSAP em 1999 e a 44,2% em 2006.

Gatrell (2001) indica que as três fontes comuns de gastroenterites ao redor do mundo são devidas aos parasitas protozoários *Giardia*, *Cryptosporidium* e a bactéria *Campylobacter*. Em todos estes casos, o sintoma principal é a diarreia, enquanto que as fezes animais e humanas são as fontes importantes de contaminação ambiental.

As águas poluídas por fezes humanas e de outros animais de “sangue quente” podem espalhar de forma fácil e rápida, por meio de transmissão fecal-oral um grande número de enfermidades, principalmente gastroenterites (LENOCH, 2003, apud RAMOS, 2007).

#### **2.4.2.2. Parasitoses intestinais**

Os patógenos mais frequentemente encontrados em seres humanos são os parasitas intestinais, com destaque para os helmintos *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura* e os ancilostomídeos *Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale*. Entre os protozoários destacam-se a *Entamoeba histolytica* e *Giardia duodenalis* e *Cryptosporidium*

*parvum* (FERREIRA, FERREIRA & MONTEIRO, 2000). De acordo com os autores, estima-se que aproximadamente 1 bilhão de pessoas no mundo contenham *Ascaris lumbricoides*, e que de 200 e 400 milhões de indivíduos, respectivamente, sejam hospedeiros de *Giardia duodenalis* e *Entamoeba histolytica*. Dependendo da carga parasitária presente no organismo, os portadores destes parasitas podem apresentar, entre outros agravos, a obstrução intestinal (*Ascaris lumbricoides*), a desnutrição (*Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura*), a anemia por deficiência de ferro (ancilostomídeos), quadros de diarreia e de má absorção (*Entamoeba histolytica* e *Giardia duodenalis*) (STEPHENSON, 1987, apud FERREIRA, FERREIRA & MONTEIRO, 2000).

### 2.4.2.3. Doenças transmitidas por protozoários

A giardíase e a criptosporidíase são doenças diarreicas causadas por parasitas. A primeira é causada pelo protozoário *Giardia intestinalis*, considerado o parasita intestinal mais frequentemente relatado em todo o mundo (THOMPSON, 2004; GARCÉS *et al.*, 2009). A segunda, pelos parasitas unicelulares *Cryptosporidium parvum* e *C. hominis*.

A infecção ocorre pela ingestão de cistos e oocistos em água ou alimentos com estes contaminantes e, em geral, acomete mais crianças e imunocomprometidos. O cisto de *Giardia* e o oocisto de *Cryptosporidium* são as formas infectantes e a ingestão de uma baixa dosagem já é suficiente para provocar sintomas clínicos num hospedeiro humano, conforme mostrado no Quadro 5 (p. 83). A ocorrência destes agravos é maior em áreas com saneamento deficiente e normalmente está associada com obtenção de água de consumo de fontes sem tratamento adequado. Mesmo com os avanços tecnológicos nos processos de tratamento de água, os protozoários *Giardia* e *Cryptosporidium* reemergiram nos últimos anos como importantes problemas de saúde pública (FREGONEZI *et al.*, 2012).

Os seres humanos são considerados como importantes reservatórios da doença, embora os protozoários também possam estar presentes em animais selvagens e domésticos (TAYLOR *et al.*, 2010). O período de incubação da doença varia de 5 a 21 dias e a transmissão de pessoa a pessoa ocorre por transferência dos cistos presentes nas fezes de um indivíduo infectado para outro, por mecanismo fecal-oral.

Desde 1984 foram relatados nos Estados Unidos e Europa 325 surtos causados por parasitos patogênicos devido à contaminação da água e alimentos. Entre os causadores destes surtos, 40,6% foram

associados ao protozoário *Giardia spp* e 50,8% ao *Cryptosporidium spp* (KARANIS *et al.*, 2007).

Mendes e Oliveira (2004, p.584) afirmam que em 2004 a giardíase era a maior doença de origem hídrica nos países desenvolvidos, com cerca de 7% da população norte-americana constituída por portadores da doença. Segundo os autores, estima-se que “o número de infecções no mundo atinja 200 milhões de pessoas”.

Estas são doenças em que as concentrações de cloro utilizadas para o tratamento da água não matam os cistos do protozoário. Por isso a água não filtrada proveniente de córregos e rios contaminados por fezes humanas e de outros animais, é considerada uma fonte de infecção comum. Mendes e Oliveira (2004) acrescentam que no tratamento da água com cloro não há a remoção físico-química das partículas, no caso dos cistos, que estão em suspensão na água. Marques *et al.*, (2005) relatam que os cistos de *Giardia spp* em uma lâmina microscópica aparecem como esferas fluorescentes verdes brilhantes com diâmetro de 8-12  $\mu\text{m}$ . O tamanho do cisto denota que, dependendo do tipo de filtração utilizado, poderá não haver a eliminação do agente causador da doença.

A amebíase é outra doença causada por protozoário. O parasita pertence à família *Entamoebidae*, comuns do ser humano, com duas espécies conhecidas que o infectam: a *Entamoeba díspar* (não patogênica) e a *Entamoeba histolytica*, responsável pela amebíase disentérica (MENDES E OLIVEIRA, 2004). As espécies vivem no nosso aparelho digestivo ou infectam tecidos. São parasitas pequenos e têm a capacidade de formar cistos, que são uma forma resistente às condições desfavoráveis do ambiente. Mendes e Oliveira (2004) afirmam que aproximadamente 500 milhões de pessoas estão infectadas no mundo e que o número de óbitos anuais é de cerca de 100.000. Acentuam que o quadro clínico pode variar, desde casos assintomáticos até outros casos mais graves, como disenteria fulminante, diarreias com sangue, apendicites e abscessos no fígado, pulmões e cérebro, e a hepatite amebiana.

O saneamento básico deficitário aumenta a possibilidade de contaminação das águas por fezes humanas que, juntamente com as más condições de higiene, colabora para aumentar os riscos de contrair a enfermidade. A transmissão se dá por via fecal-oral, e os cistos duram em média 30 dias na água. (OLIVEIRA, 2010).

#### **2.4.2.4. Doenças de pele**

As doenças de pele estão mais diretamente relacionadas com os hábitos de higiene ou contato com água e solos poluídos. Entre estas, destacam-se nos atendimentos nos Centros de Saúde em Florianópolis o impetigo, a dermatofitose, a escabiose, as micoses e em menor número as piодermites. Salienta-se, que tanto a piодermite quanto o impetigo, são processos infecciosos da pele causados pela penetração de micróbios na pele aberta por feridas, coceiras ou picadas de inseto (UFMG, 2007).

As dermatofitoses ou “tinhas” são micoses superficiais da pele provocadas por fungos do grupo dos dermatófitos. Alguns como o *Microsporum gypseum* são geofílicos, ou seja, existem no solo e infectam por contato continuado com o mesmo, outros infectam também animais, como o *Microsporum canis*, e são transmitidos aos donos ou tratadores e, alguns outros são exclusivos do homem e transmitem-se de pessoa para pessoa por contato direto com os tecidos infectados (DERMATO, 2008). Para Costa *et al.*(2002) a sua ocorrência pode estar associada às más condições de higiene.

A presença de animais domésticos, as más condições de higiene e a intermitência no abastecimento de água também são fatores que podem estar associados às ocorrências das doenças de pele.

#### **2.4.2.5. Hepatites e outras doenças veiculadas pela água**

A Hepatite A é a causa mais frequente de hepatite viral aguda no mundo e o Brasil é considerado área de risco para a doença. O vírus tem distribuição universal e é transmitido basicamente pela via fecal-oral. A água e os alimentos contaminados com vírus do tipo A (HAV) são os grandes veículos de propagação da doença. A água contaminada pode provir de esgotos e, de alguma maneira, entrar em contato com os alimentos. O vírus pode sobreviver longos períodos (de 3 até 10 meses) em água e os moluscos e crustáceos podem reter e acumular o vírus até 15 vezes mais do que o nível original da água (FERREIRA e SILVEIRA, 2004).

De acordo com dados do Ministério da Saúde (SAÚDE, 2007), em 2004 foram registrados 20.300 casos de hepatite A no Brasil. Destes, 3.248 casos foram na região Sul, com 524 em Santa Catarina. Conforme informações obtidas na Secretaria Municipal de Saúde, no período de

1996 a 2003 o município de Florianópolis registrou 307 casos de hepatite A.

Outra importante doença de veiculação hídrica que continua a ser uma das principais causas de mortalidade em todo o mundo é o cólera (GATRELL, 2001). O *Vibrio cholerae*, transmissor da doença, sobrevive melhor em águas moderadamente salinas, preferindo condições estuarinas.

Os *Adenovírus* são outra classe de vírus de transmissão hídrica que causam várias enfermidades que atacam as vias respiratórias superiores e inferiores e são responsáveis por faringites, doenças respiratórias agudas, pneumonias, febres; conjuntivites; infecções urinárias; gastroenterites e diarreias (ALLARD; ALBINSSON; WADELL, 2001; HARAMOTO, *et al.*, 2007; KUO, *et al.*, 2010, citados por MORESCO, 2011). A forma de transmissão ao homem pode ser por meio da inalação de aerossóis, no contato pessoa-pessoa e via fecal-oral por ingestão de água ou alimentos contaminados (FORMIGA-CRUZ, *et al.*, 2002; RIGOTTO, *et al.*, 2010; MORESCO, 2010).

Huss (1997, citado por Ramos, 2007) afirma que entre os contaminantes de produtos marinhos, existem dois grupos de bactérias que são importantes para a Saúde Pública: a) aquelas presentes no ambiente, tais como: *Aeromonas hydrophila*, *Clostridium botulinum*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio vulnificus* e *Listeria monocytogenes*; e b) bactérias da família Enterobacteriaceae como *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* e *Escherichia coli*, que estão presentes no meio devido à poluição por resíduos humanos e podem sobreviver em ambientes aquáticos durante um longo período, como no caso da *E. Coli*, que pode chegar a até 90 dias (Quadro 5, p. 79).

## CAPÍTULO III - MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 3.1. O Geoprocessamento na análise do ambiente e saúde

Com o grande crescimento demográfico verificado nas últimas décadas nas médias e grandes cidades, controlar o uso do espaço de maneira que estas se desenvolvam e funcionem tornou-se um dos principais problemas. Assim, governos buscam criar formas que possam auxiliar a ordenar o uso do solo, a partir de técnicas aplicadas para estes fins. Para representar estes espaços, desde tempos remotos utilizam-se os mapas com o objetivo de registro das informações importantes para as atividades humanas. Na medida em que a humanidade evolui, novas técnicas são criadas para representar o espaço, facilitar a sua compreensão e possibilitar o uso mais apropriado da terra.

O geoprocessamento é “um conjunto de tecnologias, métodos e processos para o processamento digital de dados e informações geográficas” (PEREIRA & SILVA, 2001, p. 104). As técnicas de geoprocessamento englobam o processamento digital de imagens, a cartografia digital e os sistemas de informação geográfica (SIG). Estes últimos permitem a definição física e a análise quantitativa dos componentes socioeconômicos e também análises qualitativas a partir da “atribuição de pesos às características identificadas dentro de uma escala de valores estabelecida” (MOURA, 1993, p. 69).

Pereira e Silva (2001) salientam que uma das mais importantes funções de um SIG urbano é a possibilidade de integrar dados de diversas fontes e formatos e a geração de informação adicional pelo cruzamento destes dados. Assim, em urbanismo, e especialmente em Geografia, o SIG poderá ser utilizado em todas as áreas que demandam análise espacial e representação cartográfica e pode ser considerado como um sistema que “destina-se a tratar os problemas ambientais levando em conta a localização, a extensão e as relações espaciais dos fenômenos analisados, visando contribuir para sua presente explicação e para o acompanhamento de sua evolução passada e futura” (SILVA, 1992, p. 48). Está intimamente ligado aos modelos, ou seja, tentativas de representar de maneira simplificada a realidade.

Na área da saúde, o uso do geoprocessamento data da década de 1950, quando iniciaram as suas primeiras aplicações para o mapeamento das doenças, a avaliação dos riscos, o planejamento de ações de saúde e a avaliação de redes de atenção (BRASIL, 2006). Para a vigilância em saúde, um SIG deve apresentar “capacidade de relacionamento entre

dados tabulares (não gráficos) e cartográficos; sobreposição e integração entre diferentes camadas e capacidade analítica (buscas, gerência de banco de dados, etc.)” (BRASIL, 2006, p. 52).

Ciente da importância da cartografia e do geoprocessamento como ferramenta facilitadora para conhecer melhor as características da população atendida pela rede de atenção básica, a Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis (SMS) investe neste setor desde 1995. O Sistema de Informação Geográfica foi construído em parceria com o IBGE e o IPUF, e os dados agregados em oito níveis: município, regionais de saúde, unidades locais de saúde, áreas de abrangência, micro-áreas, planta de quadra, edificações e cadastro família. Os níveis foram criados segundo os setores censitários do IBGE e as Unidades Espaciais de Planejamento do IPUF. Esta estruturação dos níveis foi empregada com o fim de analisar as informações no local onde estão ocorrendo, além de cruzar com informações de outros setores.

Para o modelo de territorialização utilizado, a Secretaria Municipal de Saúde parte do princípio de que os limites dos níveis de agregação dos dados são influenciados pela dinâmica da sociedade, e por isso, sujeitos às mudanças. Assim, “a área de influência não obedece ao processo de territorialização e está definida pela lógica assistencial gerada por pressão da demanda” (SMS, 2010), ou seja, está associada com a maior oferta de serviços e a facilidade de acesso e, não necessariamente com os limites administrativos. Gondim *et al.* (2008, p. 14) consideram o processo de territorialização, como um dos “elementos do tripé operacional da vigilância em saúde, juntamente com as práticas e os problemas sanitários, constituindo-se em uma das ferramentas básicas para o planejamento estratégico situacional”.

A base cartográfica da Secretaria Municipal de Saúde com a territorialização por área de abrangência dos Centros de Saúde será utilizada como nível de agregação dos dados. Nestas áreas calculou-se a prevalência das ocorrências de atendimentos por doenças de veiculação hídrica, contempladas nos relatórios de atendimento ambulatorial individual, disponíveis no Sistema de Informações (RAAI/RAAC), no endereço: <http://www.pmf.sc.br/entidades/saude>. O nível de agregação destes dados está disponível apenas por Centro de Saúde em números de atendimentos por CID10, não possibilitando identificar a localização de onde o agravo ocorreu. Verificou-se a possibilidade de obter estes dados junto à Secretaria, porém recebeu-se a informação de que os mesmos ainda não estão agregados em nível de endereço e, não havia funcionários disponíveis para fazer os ajustes. No entanto, observou-se que para as ocorrências das policlínicas é possível obter as informações

neste nível de detalhamento, o que facilita a identificação dos fatores que possam agir para a ocorrência das doenças. Constatou-se que a partir de 2010 estes dados começam a ser disponibilizados em nível de endereço, devido ao processo de informatização dos Centros de Saúde.

### **3.2. Fatores condicionantes e determinantes para a ocorrência de doenças**

Entre os fatores condicionantes e determinantes das ocorrências de doenças estão a forma de uso e de ocupação do solo, a existência ou não de serviços públicos de saneamento básico, as condições socioeconômicas, ambientais, aqui incluídas o uso a que são destinados os recursos hídricos e a sua respectiva qualidade, os fatores culturais e sociais, entre outros. A escolha dos indicadores que melhor representem estes fatores, quando vistos em conjunto, “devem refletir as condições de vida de uma população e a qualidade do meio que a mesma habita” (SALDANHA, 2007, p.43). Assim, os indicadores podem ser representados por variáveis quantitativas e qualitativas, que juntos fornecem os dados sobre a qualidade do ambiente e, conseqüentemente da saúde dos que ali vivem (ARAÚJO, 2000).

Pereira (1995) acrescenta que ao lado dos indicadores ambientais estreitamente relacionados com o nível socioeconômico da população, existe a necessidade de utilização de indicadores que meçam a qualidade do ambiente, de forma a permitir a vigilância continuada dessa qualidade e a adoção de medidas preventivas e saneadoras imediatas. Lembra-se que estes indicadores englobam uma visão mais integradora do ambiente, concordando com a visão mais abrangente de saneamento ambiental.

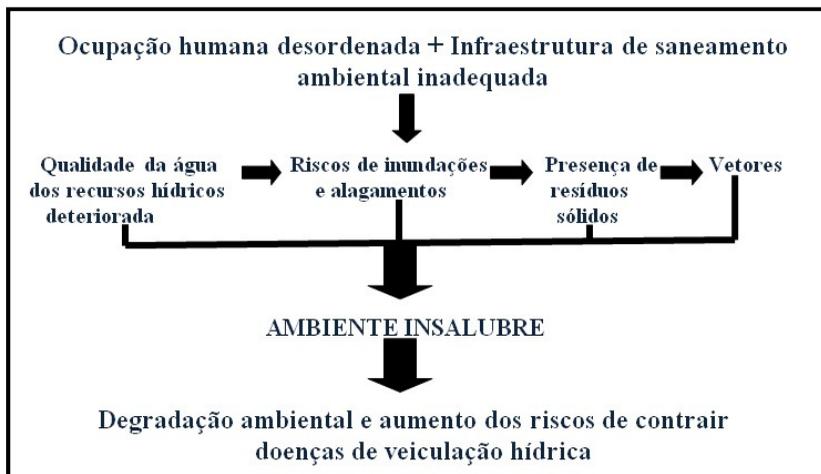
Segundo Câmara e Tambellini (2003), os aspectos relacionados a situações causadas pelo ambiente físico, como alterações terrestres e do ecossistema aquático, interferem na frequência e na gravidade de doenças, particularmente as de origem infecciosa e, por isso, podem ser objetos de pesquisa epidemiológica. Da mesma forma, Heller (1998, p. 2) explana sobre o assunto da seguinte maneira:

[...] a consolidação do inovador enfoque saúde e ambiente, encontra na terminologia epidemiologia ambiental seu instrumental metodológico e na expressão saúde ambiental a chave para orientar a organização institucional e para sensibilizar comunidades, técnicos e governos sobre a necessidade de uma abordagem que articule

ambas as esferas. Subjacente a essa visão há a percepção da importância de que saúde e ambiente se aproximem, enquanto conceito e prática. O resultado dessa aproximação para a área da saúde seria a de valorizar o ambiente como fator determinante de agravos à saúde, enquanto que, para a área ambiental, visualizar efeitos das alterações ambientais sobre a saúde humana traria a significativa contribuição de resgatar o impacto sobre o homem nas preocupações do enfoque ambiental, avançando da clássica supervalorização dos impactos sobre o meio físico [...]

Os conceitos e técnicas da Geografia mostram-se apropriados para estudar os padrões espaciais e temporais das condições de saúde e doença de uma população. Por meio da análise das características espaciais dos lugares e de como a população está organizada procura-se entender a dinâmica própria de cada lugar e quais os fatores que possam estar concorrendo para a determinação dos agravos à saúde. Por isso, estas análises fornecem informações seguras para a implantação de políticas públicas de habitação, saneamento e saúde mais adequadas às realidades locais, contribuindo para a melhoria da qualidade do ambiente e, conseqüentemente das condições de vida da população. Ribeiro (2000) discorre sobre o estudo dos padrões espaciais e temporais das condições de saúde e doença de uma população a partir dos conceitos e técnicas da Geografia que se constituem num dos ramos auxiliares da Medicina e da Saúde Coletiva, também conhecida como Saúde Pública.

Portanto, para entender a distribuição geográfica das doenças de veiculação hídrica torna-se necessária a utilização de indicadores que auxiliem na identificação dos fatores que possam estar atuando para a ocorrência das mesmas. Para tanto, nesta pesquisa foram definidos três eixos de análise: ambiente, saneamento e saúde, de forma a facilitar a compreensão do processo saúde/doença e explicar como o uso e ocupação do espaço geram pressões que afetam a qualidade do meio ambiente e como efeito expõem a população a riscos que afetam a saúde humana. A definição destes eixos foi adaptada da metodologia proposta pelo MS/OPAS para avaliar o impacto na saúde das ações de saneamento (BRASIL, 2004b). A partir dos eixos, estruturou-se um modelo esquemático para a análise da relação entre o ambiente, o saneamento e a saúde, no que se refere à situação das doenças de veiculação hídrica, conforme Figura 7.



**Figura 7-** Esquema de análise do ambiente e saúde na área de estudo. Elaborado por Márcia de Vicente Cesa.

Com base no modelo esquemático, determinou-se para os três eixos de análise a seguir, os seguintes indicadores:

1. Ambiente: indicadores relativos às características físicas das áreas de estudo tais como: geomorfologia, clima e hidrografia.
2. Saneamento: indicadores relativos aos serviços públicos fornecidos à população, tais como: tipo de abastecimento de água, esgotamento sanitário e tratamento dos efluentes.
3. Saúde: indicadores referentes aos dados dos atendimentos por DRSAI e doenças de veiculação hídrica na Ilha e nos Centros de Saúde de cada localidade abrangida pela pesquisa.

Os indicadores dos três eixos de análise propostos foram obtidos, parte nos questionários aplicados em 4 (quatro) áreas de abrangência de Centros de Saúde, e parte, diretamente com as instituições produtoras destes dados, como CASAN, PMF, SMS, IPUF, Vigilância Sanitária, Associações de Usuários de água, Estação Ecológica Carijós e EPAGRI/CIRAM.

### 3.3. A seleção das áreas de estudo

A pesquisa parte das evidências que a distribuição das doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina não ocorre de forma

homogênea e, portanto, devem existir fatores que possibilitam a maior ou menor ocorrência das mesmas em determinadas áreas.

Inicialmente, com base nas informações obtidas na Vigilância Municipal em Saúde identificaram-se as áreas com população abastecida por sistemas alternativos coletivos de água. Com os dados do Censo do IBGE (2010) estabeleceram-se dois grupos, chamados Grupos 1 e 2. O primeiro é constituído pelas áreas com população majoritariamente abastecida com água da concessionária pública e o segundo grupo, pelas áreas com população abastecida pela concessionária e por sistemas alternativos. Para cada grupo calcularam-se as taxas de ocorrências das doenças pesquisadas. A partir desta análise inicial e devido ao fato de que atualmente não se pode mais conferir ao índice de baixa cobertura de água como a causa única da ocorrência dos agravos pesquisados, (ICICT/FIOCRUZ, 2009) buscou-se identificar outros fatores que possam ocasionar as doenças pesquisadas além dos sistemas de abastecimento de água.

Assim, selecionaram-se quatro das trinta e sete áreas de abrangência dos Centros de Saúde para identificar quais são os fatores, além de rede de abastecimento de água que interferem na ocorrência dos agravos citados. As áreas selecionadas compreendem as localidades de Saco Grande, Costeira do Pirajubaé, Barra da Lagoa e Armação do Pântano do Sul. As duas primeiras estão localizadas no setor Oeste da Ilha e são cingidas pelas águas das Baías Norte e Sul respectivamente. As duas últimas situam-se na costa Leste da Ilha e são circunscritas em parte pelo Oceano Atlântico. Os critérios utilizados para seleção das áreas no presente estudo foram os seguintes:

**1. Relação entre características topográficas e distribuição da população:** as localidades de Saco Grande e Costeira do Pirajubaé apresentam ocupação humana mais distribuída nas encostas das elevações e em menor escala nas áreas planas do que as localidades de Armação do Pântano do Sul e Barra da Lagoa, onde ocorre o contrário, ou seja, a população está concentrada na planície.

**2. Serviços públicos de saneamento:** as localidades selecionadas apresentam diferentes situações em relação à implantação destes serviços. Nas localidades de Saco Grande, Costeira do Pirajubaé e Barra da Lagoa foram implantados sistemas de coleta e tratamento de esgoto, o que possibilita confrontar os serviços com a prevalência das doenças e as características do ambiente. Com exceção de Barra da Lagoa, nas demais localidades há o fornecimento de água paralelo ao da CASAN, a partir de sistemas alternativos coletivos e individuais (SAC e SAI).

**3. Ocorrência de doenças de veiculação hídrica:** as localidades de Saco Grande e Armação do Pântano do Sul estão entre as que apresentaram as maiores taxas médias de atendimentos para doenças de veiculação hídrica no período 2002-2009, enquanto Barra da Lagoa e Costeira do Pirajubaé apresentaram taxas abaixo das prevalências médias calculadas para os distritos de que fazem parte. Assinala-se que a delimitação de cada área foi a correspondente à abrangência do Centro de Saúde, uma vez que os dados de população e de ocorrências de doenças utilizados foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde.

Em cada uma das localidades selecionadas foram aplicados questionários, conforme descrição na operacionalização da pesquisa. O período de amostragem foi de fevereiro a agosto de 2011. Antes da aplicação do questionário em cada uma das áreas pesquisadas, buscava-se obter informações sobre a origem da água de consumo daquela população. No caso de se tratar de sistemas alternativos coletivos, além dos questionários, fazia-se uma entrevista com o responsável pelo mesmo (Apêndice II), com perguntas relacionadas às características de cada sistema e a população atendida. A partir desta informação buscou-se aplicar os questionários de forma a abranger domicílios atendidos pelos diferentes sistemas de abastecimento de água, com o intuito de conhecer se os serviços oferecidos atendem às necessidades da população.

### **3.4. Operacionalização da pesquisa**

Trata-se de uma pesquisa estratégica e descritiva. Segundo Bulmer (1978) citado por Minayo (2008, p. 50) este tipo de pesquisa “orienta-se para problemas concretos, focais, que surgem na sociedade, ainda que não caibam ao investigador as soluções práticas para os problemas que aponta”. Para Minayo (2008), é a forma mais apropriada para o conhecimento e a avaliação de problemas e políticas públicas.

Neste sentido, a atividade de campo é de fundamental importância para investigar as condições socioambientais em que se inserem as populações das áreas estudadas. O questionário<sup>15</sup> foi utilizado como estratégia de levantamento dos dados e foi elaborado de acordo com os objetivos da pesquisa, para aplicação em quatro áreas de abrangência de Centros de Saúde. Por meio desta técnica buscou-se investigar os tipos de habitação, proximidade com o curso d’ água,

---

<sup>15</sup> Devido ao questionário não divulgar nomes de entrevistados e nem as perguntas exigirem respostas com juízo de valor, optou-se por não entrar no CONEP/SC.

ocorrência de alagamentos e inundações, presença de lixo, a situação dos rios quanto ao despejo de efluentes domésticos e drenagem pluvial.

As perguntas foram estruturadas em quatro blocos de forma a conhecer melhor a realidade local e, identificar os fatores que possam contribuir para a menor ou maior ocorrência das doenças nas distintas localidades. No primeiro bloco, as perguntas se referem ao tempo de moradia na localidade, número de pessoas residentes e idade dos mesmos; no segundo bloco estão relacionadas às características socioeconômicas; no terceiro bloco as questões dizem respeito ao saneamento domiciliar e à infraestrutura de serviços públicos (água, esgoto e lixo) e no último bloco são abordados temas referentes ao ambiente e à saúde, tais como: usos dos recursos hídricos, problemas com alagamentos e inundações, presença de vetores, ocorrências de doenças de veiculação hídrica e utilização do Centro de Saúde (Apêndice I).

Em cada uma das quatro áreas de abrangência de Centros de Saúde selecionados para a pesquisa e delimitados pela Secretaria Municipal de Saúde foram escolhidos os domicílios de forma a abranger toda a área de estudo, e visitadas praticamente todas as ruas de cada área. Para isso, cada área de abrangência foi dividida em quatro setores com o tamanho da amostra proporcional a cada um destes. Em cada setor, buscava-se aplicar o questionário em pelo menos três casas de cada uma das ruas percorridas: uma no início, outro no meio e outra no final da rua. Desta forma, buscou-se ter uma amostra representativa em relação ao conjunto dos domicílios de cada área estudada. Os questionários foram aplicados majoritariamente nos domicílios, cujos habitantes residiam há 10 anos ou mais, de forma a investigar o histórico dos alagamentos e inundações nas respectivas áreas.

Antes da aplicação do questionário, os entrevistados obtinham informações sobre a procedência da pesquisadora, os objetivos da pesquisa e era lido o termo de compromisso que garantia o anonimato ao entrevistado e então era obtida a sua permissão ou não para o levantamento das informações. A base do questionário foi de questões de múltipla escolha, com espaço para respostas abertas, de maneira a favorecer o diálogo entre pesquisador e entrevistado.

Para o cálculo do tamanho mínimo da amostra, utilizaram-se os seguintes elementos:

$N$ = tamanho da população;

$n$ = tamanho da amostra

$n_0$ = uma primeira aproximação para o tamanho da amostra e,

$E_0$ = erro amostral tolerável.

Para o erro amostral de 4%, utilizou-se a fórmula:

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2}$$

com a qual estimou-se uma amostra total de 625 domicílios. O erro amostral permite encontrar “a diferença entre o valor que a estatística pode acusar e o verdadeiro valor do parâmetro que se deseja estimar” (BARBETTA, 2005, p. 59). A partir deste cálculo e com base na população total das quatro áreas (N) fez-se a correção do cálculo anterior por meio da fórmula:

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0}$$

A amostra foi calculada com base na população total das quatro áreas, correspondente a 31.856 habitantes. No total foram aplicados 695 questionários correspondentes a cerca de 6% dos domicílios de cada área.

### 3.4.1. Revisão bibliográfica

O levantamento de dados a respeito do tema foi realizado por meio de revisão bibliográfica, com ênfase nos trabalhos envolvendo Geografia da Saúde, qualidade da água, políticas públicas de saneamento e doenças de veiculação hídrica. Esta pesquisa foi realizada em periódicos, mapas e outras fontes bibliográficas nas bibliotecas central e setoriais da UFSC e nos bancos de dados disponíveis na internet, tais como: Biblioteca Virtual em Saúde, *Scielo*, *Medline* e banco de teses com as palavras-chave: doenças de veiculação hídrica, ambiente, saneamento, saúde, Geografia da Saúde e sistema de informação geográfica.

Os dados referentes à infraestrutura de saneamento básico e habitação foram obtidos e analisados a partir dos relatórios de atendimento domiciliar feitos pelos agentes de saúde nas localidades selecionadas e no censo do IBGE de 2010. Junto à CASAN obtiveram-se os dados sobre a evolução do abastecimento de água e de rede de esgotamento de efluentes para cada uma das localidades selecionadas para a pesquisa.

### 3.4.2. Os dados das ocorrências das doenças de veiculação hídrica

A quantificação dos atendimentos por doenças de veiculação hídrica foram selecionados nos RAAI (Relatório de Atendimento Ambulatorial Individual) por Centro de Saúde, por mês e por ano para o

período 2002-2009 em planilhas compactadas no formato pdf. Nestas planilhas, nas quais constavam todas as ocorrências atendidas nos Centros de Saúde, selecionaram-se primeiramente aquelas integrantes do rol das doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado (DRSAI) e dentro deste grupo selecionaram-se as doenças de veiculação hídrica por CID10. As doenças selecionadas foram agrupadas em planilhas no Excel© para cada um dos Centros de Saúde da Ilha por mês. Foram geradas 37 (trinta e sete) planilhas, para cada ano entre 2002 e 2009, contendo os números de atendimentos realizados para cada um dos agravos selecionados mês a mês. Posteriormente foram separadas em cinco grupos segundo a classificação das doenças infecciosas relacionadas com a água. No Quadro 6 apresentam-se as doenças especificadas com o respectivo CID 10 conforme registrado nos RAAI.

Para cada área de abrangência dos trinta e sete Centros de Saúde da Ilha<sup>16</sup> obtiveram-se os números absolutos dos atendimentos e sobre estes calcularam-se a proporção entre o número de ocorrências e o tamanho da população residente por ano. Desta forma, obteve-se a prevalência e a evolução dos casos ano a ano, além da prevalência média para o respectivo período analisado. Os dados de população foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde referente à área de abrangência de cada Centro de Saúde para o período 2002-2009 e calculou-se a população média. Os dados compilados foram então agrupados por Distrito Sanitário e as ocorrências analisadas por Centro de Saúde e entre os Distritos Sanitários da Ilha.

Os dados de 2010 e 2011 foram analisados apenas para as policlínicas, pois a Secretaria está informatizando todos os Centros de Saúde e faltam dados de alguns meses para a maioria deles, inviabilizando a análise geral.

---

<sup>16</sup> Em 2009, havia 37 Centros de Saúde na Ilha. Em 2010 foi criado o de Santinho, localizado no Distrito Sanitário Norte.

**Quadro 6 – Grupos de doenças selecionadas.**

<b>GRUPO A - DOENÇAS FECO-ORAIS</b>
A09 - Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa
A08 - Infecções intestinais outras
A080 - Enterite por <i>rotavírus</i>
A082 - Enterite por <i>adenovírus</i>
A083 - Outras enterites virais
A499 - Infecção bacteriana
B349 - Infecção viral
A02 - Outras infecções por <i>Salmonella</i>
A04 - outras infecções intestinais bacterianas
A071 - Giardíase
A06 - Amebíase
A060 - Disenteria amebiana aguda
B15 - Hepatite A
B159 - Hepatite A sem coma hepático
A01 - Febre tifoide e paratifóide
<b>GRUPO B - VERMINOSES</b>
B82 - Parasitose intestinal
B779 - Ascariíase
B820 - Helmintíase intestinal
B769 - Ancilostomíase
B80 - Oxiuriase
B68 - Infecção por Taenia
B78 - Estrongiloidíase
<b>GRUPO C - DOENÇAS DE PELE</b>
L01 - Impetigo
B35 - Dermatofitose
B369 - Micose superficial
B49 - Micose
B86 - Escabiose
L08 - Piodermite
<b>GRUPO D - CONJUNTIVITES</b>
H103 - Conjuntivite aguda não especificada
H10 - Conjuntivite
H101 - Conjuntivite aguda atópica
<b>GRUPO E – CONTATO COM A ÁGUA</b>
B659 - Esquistossomose
A27 - Leptospirose

Elaborado pela autora.

### 3.4.3. Dados de qualidade da água

Uma vez que o objeto principal se refere às doenças de veiculação hídrica, conhecer as fontes de água para consumo e a sua qualidade é fundamental para se estabelecer a relação causal. Desta forma, por meio da Vigilância em Saúde Municipal, obtiveram-se os endereços dos SAC's – Sistemas Alternativos Coletivos existentes no município que fornecem água às comunidades. Estes SAC's estão na sua maioria sob responsabilidade das associações comunitárias, e conforme exigência da Vigilância em Saúde tem sido realizado um controle mais sistemático da qualidade da água fornecida desde 2009. Devido ao tempo limitado para a execução da pesquisa, selecionaram-se os SAC's localizados nas áreas delimitadas para a análise específica e foram agendadas visitas aos responsáveis por estes sistemas de abastecimento de água com o objetivo de conhecer as fontes de captação, população atendida, formas de tratamento da água, possíveis interferências na qualidade, intermitência ou não no fornecimento, formas de distribuição, tarifa cobrada, formas de controle do fornecimento, características do recurso hídrico utilizado, entre outras informações relevantes. A localização destes sistemas e da maioria dos pontos de captação dos cursos d'água utilizados para consumo foram identificados e georreferenciados com o auxílio de um aparelho de GPS.

Os dados referentes à água de consumo foram analisados a partir dos relatórios fornecidos pelas associações e também pela própria Vigilância Municipal em Saúde. Os trabalhos de campo nas áreas de estudo permitiram identificar outros sistemas alternativos menores, com distribuição de água sem nenhum tipo de tratamento adicional. Estes sistemas foram cadastrados e incluídos no rol da Vigilância Epidemiológica para monitoramento. As primeiras coletas e análises destes novos sistemas iniciaram-se em novembro de 2011.

Os dados de qualidade da água dos principais rios das localidades selecionadas foram obtidos no Instituto Carijós que faz o monitoramento dos rios que integram a Estação Ecológica Carijós e, em trabalhos realizados por outros autores. Os rios que fluem na porção sul desta Unidade de Conservação têm suas nascentes na localidade de Saco Grande, uma das quatro áreas de interesse da pesquisa específica. Também foram analisados os dados de balneabilidade disponíveis na internet no site da FATMA – Fundação do Meio Ambiente. Os resultados das análises da qualidade da água dos rios foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e

os dados da qualidade da água para consumo foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela Portaria MS Nº 2.914/2011.

#### **3.4.4. Preparação e análise dos dados**

Os dados das doenças de veiculação hídrica respectivos a cada um dos Centros de Saúde foram tabulados e armazenados em um banco de dados. Para as doenças de veiculação hídrica, eles foram dispostos em grupos, conforme especificado no Quadro 6 e, individualmente aquelas que tiveram maior ocorrência de atendimentos em cada grupo por Centro de Saúde. Foram selecionadas as seguintes doenças: gastroenterites e diarreias de origem presumida, giardíase e amebíase. Os dados foram armazenados em uma planilha *LibreOffice* e exportados para o software *Quantum Gis* para geração dos mapas temáticos, de forma a mostrar as prevalências por grupo de doenças e dentre os grupos, aquelas com maiores ocorrências. As hipóteses foram testadas a partir do cruzamento dos indicadores citados e da utilização de estatística comparativa. Os dados dos questionários foram tabulados e analisados por meio de técnicas estatísticas descritivas e comparativas.

Conforme Barcelos e Bastos (1996), a distribuição espacial dos dados de saúde no espaço geográfico tem sido cada vez mais valorizada na gestão da saúde, em vista das vantagens que oferece para o planejamento.

Entre as aplicações da análise espacial em saúde, destacam-se:

mapeamento de doenças (construir mapas de indicadores epidemiológicos); estudos ecológicos (medir associação entre indicadores agregados); saúde e ambiente (relacionar camadas de dados sobre ambiente e saúde); detecção de aglomerados (identificar áreas de maior incidência); processos de difusão (avaliar a evolução da distribuição espacial de doenças no tempo) e estudo de trajetória entre localidades (analisar redes de atenção à saúde) (BRASIL, 2006, p. 54)

A partir da análise da distribuição espacial de agravos e seus determinantes é possível gerar e analisar hipóteses de investigação que permitem responder perguntas frequentes na Vigilância em Saúde, como por exemplo, “se a distribuição dos casos de uma doença forma um padrão no espaço ou se existe alguma associação da doença com possíveis fontes de contaminação ou meios de disseminação” (BRASIL, 2006, p. 54).

Nesta pesquisa, a análise espacial foi gerada nos softwares *MicroStation Geographic V8* e no *Quantum Gis*. No primeiro, construiu-se o mapa de características topográficas e áreas de risco por condições insalubres relativas à inundação e/ou alagamento. No *Quantum gis*, estruturou-se o banco de dados com as variáveis envolvidas, distribuídas espacialmente na forma de polígonos. Foram feitas as seguintes análises:

#### **3.4.4.1. Para a Ilha de Santa Catarina:**

A partir dos dados do Censo do IBGE (2010) construiu-se um conjunto de planilhas com as informações da situação do abastecimento de água e de esgotamento sanitário na Ilha de Santa Catarina. Como algumas áreas dos Centros de Saúde não continham os dados do IBGE, como por exemplo, Costa da Lagoa e as localidades de Monte Serrat e Prainha, estas foram incorporadas àquelas áreas de abrangência dos distritos a que pertencem, ou seja, Costa da Lagoa foi agrupada com Lagoa da Conceição e as duas últimas no Distrito Centro.

Inicialmente pensou-se em comparar os dados de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do IBGE com as taxas de ocorrências das doenças nas localidades, para testar se havia relação entre a existência dos serviços e as mesmas. Porém, os dados divulgados pelo Censo do IBGE não apresentam a situação do serviço conforme ocorre na realidade, pois a pergunta feita pelo recenseador é se o domicílio está ligado à “rede geral”, o que tanto pode estar relacionado à concessionária pública, quanto aos sistemas alternativos, uma vez que ambos fornecem água aos seus usuários na forma de rede de distribuição. O mesmo ocorre com os dados referentes ao serviço de coleta de esgoto, pois o IBGE considera como um único parâmetro os dados da rede de esgoto e da rede pluvial. Estes fatos geraram números que não correspondem aos valores apresentados pela própria concessionária destes serviços (CASAN). Isso pode explicar porque a análise comparativa dos dados do IBGE com os dados das ocorrências das DVH's na Ilha como um todo não apresentaram diferença estatística significativa.

Para buscar entender se os serviços de abastecimento de água refletem na ocorrência das doenças pesquisadas, selecionaram-se dois grupos de áreas de abrangência dos Centros de Saúde na Ilha denominados grupos 1 e 2, conforme descrito no item 3.3, para testar a

hipótese se as áreas mais atendidas por sistemas alternativos de abastecimento são as que apresentam maiores taxas de doenças.

#### **3.4.4.2. Para as quatro áreas selecionadas**

Para as localidades de Saco Grande, Costeira do Pirajubaé, Armação do Pântano do Sul e Barra da Lagoa foram utilizadas as taxas das ocorrências das doenças e os resultados dos questionários realizados em campo. Os dados dos questionários foram agrupados em tabelas por área de abrangência com os seguintes indicadores: grau de instrução, origem da água de consumo, problemas com abastecimento de água, forma de consumo da água, tipo de esgotamento sanitário, frequência de limpeza da caixa d'água, presença de insetos e vetores e problemas com alagamentos e inundações.

Os indicadores foram agrupados da seguinte forma:

- **Grau de instrução** - reuniram-se as variáveis coletadas em três grupos denominados baixa escolaridade, correspondente aos entrevistados que responderam ter até o ensino fundamental completo, aqui incluídos os analfabetos; média escolaridade para aqueles que tinham até o ensino médio completo e alta escolaridade para os que tinham ensino superior.
- **Origem da água** – estas informações foram separadas em dois grupos: no grupo 1 foram incluídos todos os que responderam ter água fornecida pela concessionária pública e no grupo 2 foram incluídos os que recebem água de sistemas de abastecimento alternativos coletivos e individuais.
- **Problemas de abastecimento:** as respostas foram agregadas em três grupos: no grupo 1 reuniram-se aqueles que responderam ter problemas com intermitência no fornecimento independente da época do ano; no grupo 2 aqueles que responderam não ter problemas e no grupo 3 foram incluídos aqueles entrevistados que passam pelo problema no verão, ou seja, época em que a Ilha recebe um maior fluxo de turistas e os pequenos rios que são intermitentes secam ou tem seu nível de águas muito baixo.
- **Forma de consumo de água** - as respostas foram reunidas em dois grupos: no grupo 1 incluíram-se aqueles que utilizam água engarrafada (mineral), filtro e os que fervem a água e no grupo 2, aqueles entrevistados que utilizam a água sem nenhum tipo de tratamento adicional, consumindo água direto da torneira. O primeiro grupo foi considerado situação de menor risco e o segundo grupo situação de maior risco.

- **Tipo de esgotamento sanitário** - este indicador foi separado em dois grupos: no grupo 1 foram incluídos aqueles que dispõem de sistemas públicos de coleta e tratamento de esgotos ou possuem sistema de fossa séptica e sumidouro e no grupo 2 juntaram-se aqueles que dispõem de fossa rudimentar ou jogam direta ou indiretamente os dejetos em vala, rios ou mar. O primeiro grupo foi considerado situação de menor risco e o segundo grupo como situação inadequada de eliminação dos dejetos, portanto, de maior risco.

- **Limpeza de caixa d'água** - foram criados dois grupos: no primeiro foram incluídos aqueles que limpam a caixa d'água pelo menos 1 vez por ano; no grupo 2 foram incluídos os que nunca limpam a caixa d'água. Foram excluídos desta análise os que não possuem caixa d'água.

- **Presença de vetores** – as respostas foram aglutinadas em dois grupos: no grupo 1 foram incluídos todos os que responderam sim para a presença de ratos, baratas, moscas e, no grupo 2 incluíram-se os que responderam não ocorrer a presença de vetores no entorno dos domicílios.

- **Problemas com alagamentos e inundações** - foram estabelecidos dois grupos: no grupo 1 situam-se os que responderam ter problemas com alagamentos/inundação no entorno do domicílio; no grupo 2 os que responderam não passar pelo problema.

Elaboraram-se planilhas com os resultados dos oito indicadores. Aplicou-se o Teste de correlação de Pearson para avaliar a significância dos resultados na ocorrência das doenças. Consideraram-se valores significativos quando  $P < 0,05$ . Para tal usou-se o Programa GraphPad (Prism 5.0, EUA). Para a análise comparativa foram criadas duas situações para cada um dos fatores: uma considerada inadequada e outra considerada adequada, ou seja, que oferece maior ou menor risco à ocorrência das doenças pesquisadas, respectivamente. A situação de maior risco para cada um dos oito fatores relacionados foi colocada em ordem decrescente para as quatro áreas, obtendo-se oito classificações entre as áreas. Para cada uma destas oito classificações relacionaram-se as doenças ou grupos de doenças entre as pesquisadas, que seguissem a mesma classificação obtida em suas ocorrências (prevalências médias) e os resultados encontram-se no Capítulo 5.

Como os fatores “grau de instrução”, “problemas com insetos e vetores” e “problemas com abastecimento” apresentaram uma relação fraca com a ocorrência das doenças pesquisadas, estes foram desconsiderados na análise do ordenamento dos fatores, descrito na sequência.

### 3.4.4.3. Ordenamento dos fatores socioambientais

Com o objetivo de obter-se uma classificação dos fatores socioambientais que foram utilizados na análise comparativa e que oferecem maior risco à ocorrência dos agravos selecionados, criaram-se sete quadros, correspondentes a cada uma das doenças e grupos de doenças pesquisados. Em cada um destes quadros, inseriram-se os percentuais de entrevistados de cada uma das quatro áreas correspondentes aos fatores socioambientais selecionados, conforme Quadro 7.

**Quadro 7**– Quadro modelo para cálculo do ordenamento (em percentuais).

Fatores socioambientais	Armação do Pântano do Sul	Barra da Lagoa	Costeira do Pirajubáé	Saco Grande
Sistema de Esgoto Inadequado – SEI	0,1	0,02	0,5	0,24
Sistema de Água Alternativo – SAA	0,56	0,03	0,21	0,67
Consome Água direto da Torneira – CAT	0,18	0,22	0,25	0,26
Não Lava a Caixa de água – NLC	0,19	0,07	0,08	0,09
Existência de Alagamentos – EAL	0,44	0,33	0,29	0,16

Em cada um dos sete quadros, para cada um dos cinco fatores foi utilizado como peso a taxa média de prevalência da respectiva doença, a saber: gastroenterite (CID A09), amebíase (CID A06), giardíase (CID A07), Doenças diarreicas (Grupo A), Verminoses (Grupo B), Doenças de pele (Grupo C) e DVH's totais. Multiplicou-se a percentagem de cada fator pelo peso (prevalência da doença) de cada área, depois fez-se a somatória dos valores de cada fator, obtendo-se um índice total para cada um deles. Desta forma obteve-se um ordenamento parcial dos fatores para cada doença. Na sequência, estes ordenamentos parciais foram agrupados em uma única tabela na qual verificou-se que todos eles seguiram quase a mesma ordem. Ao final obteve-se uma classificação dos principais fatores que interferem na ocorrência das doenças de veiculação hídrica nas quatro áreas selecionadas.

### 3.4.4.4. Análise da qualidade da água fornecida.

A qualidade da água distribuída para a população foi analisada a partir dos laudos da Vigilância em Saúde fornecidos por esta e nos relatórios fornecidos por alguns dos sistemas alternativos existentes nas áreas de estudo.

### 3.4.4.5. Outras análises

Com base nos dados fornecidos pela EPAGRI/CIRAM referentes aos índices de precipitação no período de 2002 a 2009, fez-se a comparação com as ocorrências das doenças ao longo deste período e avaliou-se se havia relação de similaridade entre ambos.

A relação entre áreas sujeitas à inundação e a ocorrência das doenças pesquisadas foi analisada comparando-se os percentuais correspondentes aos núcleos urbanos sobre estas áreas com as prevalências das doenças identificadas nos Centros de Saúde.

### 3.4.5. Confeção dos mapas temáticos

A partir da base cartográfica da Secretaria Municipal de Saúde com a delimitação das áreas de abrangência dos Centros de Saúde, da base planialtimétrica do IPUF na escala 1:2000, dos trabalhos de campo, das ortofotos de 2004 na escala 1:5000 e dos programas *MicroStation Geographic V8* e *Quantum Gis* geraram-se os mapas das características topográficas e de áreas de risco por condições insalubres geradas por inundação e/ou alagamentos para cada uma das quatro áreas selecionadas e o mapa de distribuição espacial das doenças de veiculação hídrica para a Ilha de Santa Catarina.

O mapa das características topográficas e de áreas de risco a inundações e alagamentos foi construído para as quatro localidades selecionadas, utilizando-se a base planialtimétrica na escala 1:2.000 e as ortofotos de 2004 fornecidas pelo IPUF e disponíveis no Laboratório de Geoprocessamento da UFSC. Na base planialtimétrica foram separadas as curvas de nível de 0, 1, 2, 3, 5, 10 e 20 metros para construção dos polígonos correspondentes a cada uma delas. Com o mapa base da Secretaria Municipal de Saúde, separaram-se os polígonos referentes às localidades selecionadas para a pesquisa, calculou-se a extensão total de cada polígono e, posteriormente a área de inundação com o auxílio do *MicroStation Geographic V8*. Posteriormente, foram sobrepostas a estas áreas as ortofotos relacionadas e delimitados os polígonos correspondentes aos núcleos urbanos. Após a limpeza topológica, calculou-se o percentual destes núcleos situados sobre as áreas sujeitas à inundação, dividindo-se esta área pela primeira para cada uma das localidades estudadas. Para as áreas que oferecem riscos por condições insalubres devido a inundações e alagamentos foram criadas as seguintes categorias:

Aterro: grande risco

0 a 2 metros: grande risco;  
 2 a 3 metros: médio risco e  
 3 e 5: baixo risco.

Para as características topográficas das quatro áreas selecionadas estabeleceram-se as classes altimétricas respeitando-se a geomorfologia de cada área. Para a localidade de Costeira do Pirajubaé foram estabelecidas as seguintes classes:

Aterro

0 a 2 metros: planície marinha  
 2 a 3 metros: planície marinha e fluvial  
 3 a 10 metros: baixa encosta  
 10 a 20 metros: média encosta  
 Acima de 20 metros: alta encosta.

Para a localidade de Saco Grande:

0 a 3 metros: planície marinha  
 3 a 5 metros: planície marinha e fluvial  
 5 a 10 metros: baixa encosta  
 10 a 20 metros: média encosta  
 Acima de 20 metros: alta encosta.

Para a localidade de Barra da Lagoa:

0 a 2 metros: planície marinha e lagunar  
 2 a 5 metros: planície de cristas praias e eólica  
 5 a 10 metros: planície sedimentar  
 5 a 10 metros: baixa encosta  
 10 a 20 metros: média encosta  
 Acima de 20 metros: alta encosta.

Para a localidade de Armação do Pântano do Sul:

0 a 1 metro: planície flúvio-marinha  
 1 a 2 metros: planície flúvio-lagunar  
 2 a 3 metros: planície marinho-lagunar  
 5 a 10 metros: planície sedimentar  
 10 a 20 metros: planície sedimentar  
 5 a 10 metros: baixa encosta  
 10 a 20 metros: média encosta  
 Acima de 20 metros: alta encosta.

Para os mapas da distribuição espacial das doenças de veiculação hídrica utilizou-se a base cartográfica da Secretaria Municipal de Saúde e os dados das ocorrências das doenças obtidos no sistema RAAI/RAAC. Estes dados foram tabelados e conectados ao *Quantum Gis*, gerando os mapas correspondentes à prevalência por DVH's total,

grupos de doenças A, B, C e D e das doenças específicas (amebíase, giardíase e gastroenterites de origem presumida).

## **CAPÍTULO IV - A ILHA DE SANTA CATARINA E AS ÁREAS DE ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL.**

Neste capítulo apresenta-se um panorama da Ilha de Santa Catarina em relação aos seus aspectos naturais e a forma como se processou a ocupação humana. Expõe-se um diagnóstico da situação do abastecimento de água e esgotamento sanitário e da organização dos serviços públicos municipais de saúde. Em particular, em quatro áreas de abrangência dos Centros de Saúde de Saco Grande, Costeira do Pirajubaé, Armação do Pântano do Sul e Barra da Lagoa faz-se uma análise aprofundada da infraestrutura de habitação e saneamento, e em especial, do histórico do abastecimento de água destas localidades. No que se refere a este último, apresentam-se os sistemas alternativos de abastecimento de água existentes nas respectivas localidades com a caracterização de cada um. Descrevem-se os tipos de tratamentos utilizados por estes sistemas, população atendida, localização das fontes de abastecimento e os riscos que os tipos de tratamento utilizados oferecem à saúde da população.

### **4.1. Aspectos Naturais**

Geomorfologicamente, a Ilha de Santa Catarina está inserida em dois domínios: a Unidade Serras do Leste Catarinense e a Unidade Planície Costeira (HERMANN & ROSA, 1991)<sup>17</sup>. A primeira é caracterizada por elevações sobre formações rochosas cristalinas do Pré-Cambriano Superior, predominantemente. As elevações constituem de acordo com Cruz (1998) o maciço costeiro, formado por dois setores, Sul e Centro-Norte. O primeiro alonga-se numa dorsal central de direção sul-norte, com o ponto mais alto representado pelo Morro do Ribeirão com 519 metros (CRUZ, 1988). O segundo setor é formado pela dorsal central de direção SSW-NNE. A segunda unidade do relevo é constituída pelas planícies costeiras formadas pela deposição de sedimentos marinhos, praias, eólicos e fluvio-marinhos associados aos movimentos de transgressão e regressão do nível relativo do mar, ocorridos no Quaternário (Pleistoceno e Holoceno). Conforme Caruso Jr. (1993) estes dois tipos de terrenos estão representados por depósitos continentais de encosta e depósitos quaternários marinhos transicionais e eólicos.

---

<sup>17</sup> De acordo com a metodologia do projeto RadamBrasil.

A face oeste da Ilha, limitada pelas águas das Baías Norte e Sul, é mais recortada com enseadas ou sacos, e suas planícies são drenadas por rios com pequenos estuários nos respectivos baixos cursos ladeados e marcados por manguezais. Destacam-se o manguezal de Ratonés, no Norte da Ilha e o do Rio Tavares, no Sul, considerados os maiores da Ilha.

Na face leste, as planícies são margeadas por praias, e apresentam cordões de dunas e de restingas que isolam lagoas e depressões úmidas (CRUZ, 1998). Entre as lagoas, destacam-se: Lagoa (Laguna) da Conceição, Lagoa do Peri, Lagoinha Pequena, Lagoinha do Leste (laguna) e Lagoa da Chica. Neste setor, a maioria das planícies “é em geral ligada à ocorrência de terraços marinhos mais elevados, antigos e dissecados, por vezes recobertos com dunas antigas, representando antigas enseadas” (CRUZ, 1988, p. 68).

Em decorrência das características geológicas e da ação do clima, a Ilha de Santa Catarina apresenta variedade de solos. De acordo com o mapeamento temático de Florianópolis (FLORIANÓPOLIS, 1991), nas encostas das elevações são encontrados os argissolos ou solos podzólicos, de textura areno argilosa a argilosa. Estes solos são considerados frágeis quando desflorestados, ficando, portanto, sob risco de erosão. Nas planícies costeiras são encontradas as areias quartzosas praias e eólicas entremeadas por gleissolos de textura argilosa e organossolos. Os gleissolos são encontrados nas planícies dos principais rios da Ilha, como nas localidades de Ratonés, Saco Grande, Itacorubi, Rio Tavares e Alto Ribeirão. Na área de manguezais desenvolvem-se os solos indiscriminados de mangue (FLORIANÓPOLIS, 1991).

Rego Neto e Lima Jr (2010, p.5) apresentaram o mapeamento das áreas inundáveis na Ilha considerando os compartimentos geoambientais (HERMANN, 1999) e estabeleceram cotas respectivas para estas situações. No mapeamento, os autores utilizaram a cota de 2 metros para a categoria planície de maré, na qual incluíram “as áreas que sofrem a atuação das marés altas e quando associadas a chuvas intensas ocorrem inundação”. Para a planície lacustre adotaram a cota de 1 metro, elevando a mesma até 3 metros nos períodos de chuvas prolongadas. Nas áreas ao longo das margens dos rios ou na planície, os autores estabeleceram a cota de 2 metros. Assinala-se que este tipo de mapeamento é importante, principalmente do ponto de vista da saúde pública. Conforme verificado por Cesa (2008) e ao longo desta tese, as áreas sujeitas às inundações e alagamentos oferecem riscos por condições insalubres, sobretudo quando há a sua ocupação sem os serviços de esgotamento sanitário e drenagem adequada.

O clima do município é do tipo Subtropical Mesotérmico Úmido com verões quentes e invernos amenos. Recebe influência da massa de ar quente e úmida (Massa Tropical Atlântica) e das Massas continentais (quente) e Massa Polar Atlântica (fria). As temperaturas médias oscilam entre 20,4°, com as médias mais quentes registradas em janeiro (24,5°) e as mais baixas em julho (16,5°) (MENDONÇA, 2002). As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano (Quadro 8). Os meses mais chuvosos no período 2002-2009 foram novembro, dezembro e janeiro, e 2008 foi o ano que registrou a maior precipitação com 2.817,10 mm e o maior número de dias chuvosos, correspondente a 170 dias (Quadro 9). No período analisado, os meses mais secos corresponderam a junho, julho e agosto. Em relação às doenças de veiculação hídrica, os períodos chuvosos representam um risco adicional para a população, pois com o escoamento superficial difuso sobre as encostas das elevações todos os dejetos dispostos na superfície dos terrenos são carreados para as áreas mais baixas, e mesmo para dentro dos quintais e casas. A situação se agrava ainda mais nas áreas com baixa cobertura por sistemas de coleta e tratamento de esgotos, com reflexos negativos na balneabilidade das praias e aumento dos riscos para à população residente e também para a flutuante.

**Quadro 8**– Precipitação mensal absoluta em Florianópolis (2002 a 2009), em mm.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2002	186,6	232	83,8	209,5	63,6	45	83,6	113,2	109	156,8	114,3	213,3
2003	63,8	124,5	99,8	40,1	40,8	65,5	19,5	10,4	79,1	134,3	158,1	258,6
2004	294	97	245	181,4	191	106,4	80,9	25,1	103,7	116,7	126	212,8
2005	137	125,3	129,3	143	222,3	32,3	89,8	190	281,8	174	92	80,4
2006	182,2	260,5	94,2	72,5	41,1	30,5	44,2	50	44,9	94,9	368,2	78
2007	68,5	73,3	168,3	64,6	155,9	6,1	179,3	89,4	159,6	153,1	102	93,1
2008	289,4	361,9	360,8	246,9	77,8	73,4	7,3	66,4	204,6	274	642,2	212,4
2009	170,4	114,4	201,9	307	71,1	48,7	112,5	143,2	216,7	130,2	109,9	177,1

Fonte: Epagri/Ciram (2011)<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Dados recebidos por email após envio de ofício.

**Quadro 9** – Precipitação anual e número de dias com chuva.

	<b>Precipitação anual (mm)</b>	<b>Nº de dias com chuva</b>
<b>2002</b>	1.610,7	160
<b>2003</b>	1.094,5	120
<b>2004</b>	1.780,0	140
<b>2005</b>	1.697,2	148
<b>2006</b>	1.361,2	116
<b>2007</b>	1.313,2	127
<b>2008</b>	2.817,1	170
<b>2009</b>	1.803,1	159

Fonte: Epagri/Ciram (2011).

As características do relevo, os tipos de solo e as características climáticas e biológicas explicam a grande variedade de ecossistemas presentes na Ilha. Conforme o mapeamento temático de Florianópolis (FLORIANÓPOLIS, 1991), a vegetação da Ilha pode ser agrupada em dois conjuntos: a Vegetação Litorânea e a Floresta Ombrófila Densa ou Mata Atlântica. Esta última é encontrada nas encostas, e é constituída por associações secundárias em vários estágios de sucessão. Ao longo dos baixos cursos dos rios, que deságuam nas Baías Norte e Sul, ocorrem manguezais que se distribuem e se ampliam ao longo da costa, além das margens dos canais. No Sul da Ilha destaca-se o Manguezal do rio Tavares que integra a Reserva Extrativista Costeira do Pirajubaé. No setor Sudoeste, junto à foz dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto, ocorre o Manguezal da Tapera. No Noroeste da Ilha ocorrem os Manguezais de Ratores e de Saco Grande, inseridos na Estação Ecológica de Carijós. Há outro importante na Bacia do Rio Itacorubi e outros menores no entorno de ambientes estuarinos, como exemplos: no baixo curso do rio Capivari, na Lagoinha do Norte em Ponta das Canas; no canal da Barra da Lagoa da Conceição; nos baixos cursos dos rios que deságuam na praia do Matadeiro em Armação do Pântano do Sul e na Tapera do Ribeirão no Sul da Ilha.

#### **4.2. A ocupação humana na Ilha de Santa Catarina**

A colonização da Ilha pelos europeus data do século XVII, mas existem relatos sobre evidências de que antes da sua chegada outros grupos humanos já a ocupavam. Para Várzea (1985, p. 6), “a verdadeira história da Ilha de Santa Catarina e de todo o estado de Santa Catarina

começa, pois, segundo conspícuos historiadores com a pequena colônia fundada por Francisco Dias Velho Monteiro em 1651”. No entanto, cabe lembrar que os grupos humanos anteriores à colonização europeia também tinham e fizeram a história da Ilha. Segundo Várzea (1985), em 1678 dá-se início à construção da capela de Nossa Senhora do Desterro e a partir de 1679, Francisco Dias Velho requer a concessão das terras ocupadas. Conforme o mesmo autor, a população açoriana somente se assentou na Ilha por volta de 1752, depois da quarta leva de imigrantes para o Brasil. Estes açorianos se estabeleceram na Ilha em diversas antigas freguesias, desenvolvendo atividades econômicas ligadas à agricultura, pecuária e pesca.

Bastos (2000) distingue três grandes fases no processo de crescimento urbano de Florianópolis. A primeira relacionada à ascensão da pequena produção mercantil açoriana que a torna exportadora de gêneros alimentícios; a segunda iniciada nas últimas décadas do século XIX, quando Florianópolis passa à condição de “praça comercial importadora que vai abastecer as colônias de alemães e italianos recém instaladas em Santa Catarina” e a última fase “relacionada ao processo de inserção da capital catarinense no contexto do capitalismo industrial brasileiro e catarinense que ocorre com mais vigor a partir da segunda metade dos anos 50 e transforma radicalmente a cidade ” (BASTOS, 2000, p.128).

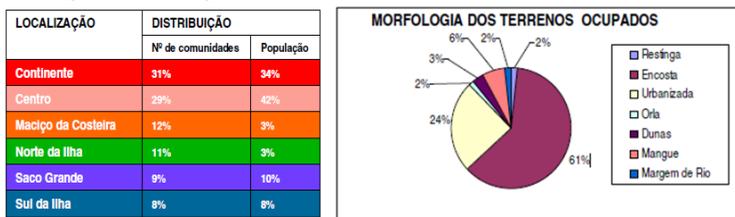
As últimas décadas do século XX foram marcadas pela ocupação de forma mais intensa dos balneários da Ilha. Em muitas áreas, a omissão na fiscalização para o cumprimento das leis de ocupação do solo tem ampliado as ocupações irregulares em áreas de preservação e de risco, com consequências danosas à população e ao restante do ambiente. O adensamento e a verticalização na área central da cidade a partir de meados da década de 1960 levaram à expulsão das populações de baixa renda daquelas áreas por serem mais valorizadas (FLORIANÓPOLIS, 2008).

A partir da década de 1970, o crescimento populacional do município de Florianópolis se expande em direção aos balneários e ao continente. Neste último, gera a unificação da malha urbana com os municípios vizinhos de São José, Palhoça e Biguaçu. Mas é a partir da década de 1980 que há uma importante transformação na paisagem e na economia urbana e regional, consolidando a cidade juntamente com outras do litoral norte catarinense como um “dos mais importantes polos turísticos do Mercosul” (FLORIANÓPOLIS, 2008, p.18). A partir dos anos 90 agravam-se as condições habitacionais na Capital devido à intensificação das migrações de populações vindas do interior do Estado

de Santa Catarina e também de outros Estados (FLORIANÓPOLIS, 2007a). O Censo do IBGE de 2010 revela que a população de Florianópolis cresceu 23% entre 2000 e 2010, o que representa a incorporação de cerca de 10.000 novos residentes por ano ao contingente já existente.

Com o objetivo de enfrentar as necessidades habitacionais da população, a Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental está desenvolvendo o Plano Municipal de Habitação de Interesse Social. Segundo o documento, Florianópolis possui 64 áreas de interesse social com aproximadamente 13.231 domicílios, nos quais a infraestrutura de maior carência é a falta de esgotamento sanitário, seguida de carência de água, energia elétrica, coleta de lixo e falta de instalações sanitárias (FLORIANÓPOLIS, 2006). Na Figura 8 apresenta-se a localização e a caracterização destas áreas. Observa-se que no Continente e no Centro estão distribuídos 31% e 29% respectivamente destas comunidades, representando 76% da população total assentada nestas áreas. Os 24% restantes das comunidades encontram-se distribuídos, principalmente em Saco Grande e no Sul da Ilha. Verifica-se que esta população ocupa principalmente as áreas de encostas, que respondem por 61% dos terrenos ocupados. Assinala-se que o maior número destas populações no Continente e Centro está relacionado com a maior oferta de trabalho, menor distância aos locais de trabalho, além de mais escolas e mais serviços de saúde. É importante salientar que 6% ocupam os manguezais.

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL



**Figura 8** - Localização e caracterização dos terrenos ocupados por assentamentos em áreas de interesse social.

Fonte: FLORIANÓPOLIS, (2006).

Para Pereira (2010, p. 7-8), a delimitação das áreas de interesse social agrega vantagens para a população e para o poder público, pois entre os objetivos de regularizar estas áreas estão:

incluir parcelas importantes da população marginalizada da cidade; de possibilitar a introdução de serviços e infraestrutura em áreas onde antes, por serem consideradas não regulares, não chegavam; de regular o conjunto do mercado fundiário urbano; de introduzir mecanismos de participação direta dos moradores; de aumentar a arrecadação dos municípios e o de aumentar a oferta de terras urbanas para os mercados de baixa renda.

Assinala-se que o Plano Municipal de Habitação de Interesse Social, conceitua como habitação inadequada os domicílios que apresentam pelo menos uma das seguintes condições:

- Carência de infraestrutura por falta de pelo menos um dos seguintes serviços básicos: energia elétrica; rede geral de abastecimento de água com canalização interna; rede geral de esgotamento sanitário ou fossa séptica; e coleta de lixo;
- ausência de instalações sanitárias internamente ao domicílio;
- domicílios com adensamento excessivo, ou seja, aqueles que apresentam o número médio de ocupantes por dormitório superior a 03 (três);
- inadequação fundiária urbana, ou seja, famílias que possuem moradias próprias em terrenos que não lhes pertencem (FLORIANÓPOLIS, 2010b).

Duas das áreas selecionadas para a análise específica, Saco Grande e Costeira do Pirajubaé, estão entre as que apresentam populações vivendo em habitações inadequadas, com a maior parte da população concentrada nas encostas das elevações e alvo das políticas municipais de habitação social. As outras duas localidades escolhidas, Barra da Lagoa e Armação do Pântano do Sul, apresentam população predominantemente nas áreas planas e com poucos problemas de habitação inadequada.

A forma como se processou a ocupação humana na Ilha reflete-se na qualidade da água, comprometendo seus usos. Os recursos hídricos existentes não são suficientes para garantir todo o abastecimento de água para a população, o que torna necessária a transposição de águas de

mananciais de fora da Ilha, como no caso do sistema Integrado da Grande Florianópolis, responsável pelo abastecimento de 47% dos habitantes de Florianópolis.

### **4.3. Os recursos hídricos na Ilha de Santa Catarina.**

A Ilha de Santa Catarina embora possua uma extensa rede hidrográfica com rios, córregos e lagoas que poderiam ser utilizados como fonte de abastecimento de água para a população, tem que recorrer a fontes externas para suprir esta necessidade. Tal fato se deve em parte a que muitos destes rios dependem do aporte pluviométrico para manterem os seus cursos, e parte ao mau uso e a má conservação destes recursos em decorrência do desrespeito à legislação que levou à ocupação de suas margens e à poluição dos mesmos.

As principais bacias hidrográficas da Ilha são as dos rios Ratonos, Tavares, Itacorubi, Saco Grande, Lagoa da Conceição e Lagoa do Peri. A Bacia Hidrográfica do Rio Ratonos é a maior da Ilha com cerca de 61 Km<sup>2</sup> e compreende os Distritos de Ratonos, parte de Santo Antonio de Lisboa e Cachoeira do Bom Jesus (DUARTE, 1981; FUZINATTO, 2009). A bacia do rio Tavares é a segunda maior da Ilha com uma área de 48,36 km<sup>2</sup> (ARAÚJO, 1993) responsável pela drenagem do setor norte da planície do Campeche e setor sudoeste da localidade de Carianos. Têm suas nascentes nos morros do Sertão, Badejo e no Morro dos Padres. Os rios Ratonos e Tavares têm suas fozes desaguando nos dois principais manguezais da Ilha: o do Ratonos e o do Rio Tavares, respectivamente. A bacia hidrográfica da Lagoa do Peri é considerada a maior fonte superficial de água doce da Ilha, responsável pelo abastecimento da população residente no Sul da Ilha e na Costa Leste até a Barra da Lagoa.

Além dos cursos d'água superficiais, existem na Ilha os aquíferos, os quais Guedes (1999, 2005) classifica em dois tipos principais: o Aquífero Cristalino Fraturado e o Aquífero Sedimentos Inconsolidados. O primeiro é caracterizado pela presença de rochas ígneas intrusivas e metamórficas. Nestes aquíferos a possibilidade de ocorrência de água subterrânea está relacionada à quantidade de falhas e fraturas encontradas nas rochas, uma vez que a água das chuvas acumula-se nestas interfaces.

O segundo apresenta-se em relevo plano ou suavemente ondulado. Guedes (2005, p.118) ressalta como característica marcante deste tipo de aquífero “a alta permeabilidade dos materiais constituintes”. As áreas de recarga recebem águas diretamente de

precipitação e da superfície dos morros do seu entorno, logo, a forma de ocupação das encostas pode influenciar na qualidade da água destes aquíferos. Na Ilha, destacam-se os aquíferos de Ingleses e do Campeche.

Segundo Borges (1996), o Aquífero Campeche é constituído por um pacote de sedimentos arenosos, quartzosos, com granulometria de fina a média, poroso, livre e alimentado diretamente pelas chuvas. Análises químicas realizadas pelo autor em cinquenta e nove (59) amostras de água do referido aquífero indicaram a presença de nitrato, o que denota poluição do mesmo por contribuição de esgotos domésticos e comerciais. Tal fato demonstra a alta vulnerabilidade deste corpo hídrico à ação de poluentes e contaminantes através do processo de infiltração, e que implica em risco à saúde daqueles que os utilizam.

O aquífero dos Ingleses abrange quase todo o Distrito de mesmo nome e de São João do Rio Vermelho e é do tipo poroso e não confinado ou livre, cuja formação e manutenção é determinada pela “porosidade dos depósitos” e pelas condições “climáticas de pluviosidade favoráveis” (WESTARB, 2004, p. 44).

Conforme já referido, devido à forma como se registrou a ocupação humana na Ilha, muitos rios já encontram-se poluídos por esgotos domésticos e, em muitos casos repercutem na balneabilidade de algumas praias. Tanto os maiores quanto os pequenos cursos d’água situados na Ilha apresentam sinais de poluição, evidenciada pela qualidade em desacordo com a legislação pertinente e/ou percebida pela coloração da água, pela presença de algas sob o espelho d’água e pelo mau cheiro. Conforme evidenciado por Borges (1996), o aquífero de Campeche já apresenta sinais de poluição e o de Ingleses, levando em consideração a forma de ocupação do distrito, também pode ser contaminado com os esgotos residenciais e comerciais. Esta situação decorre das condições sanitárias existentes na Ilha de Santa Catarina, onde metade da população ainda não tem acesso à rede de coleta e tratamento de esgotos, conforme será evidenciado na sequência.

#### **4.4. As condições sanitárias na Ilha de Santa Catarina**

##### **4.4.1. O abastecimento de água.**

O abastecimento de água de Florianópolis atualmente é suprido por meio de três sistemas administrados pela CASAN: o Sistema Integrado da Grande Florianópolis, o Sistema Costa Norte e o Sistema Costa Leste-Sul, e também por outros sistemas alternativos administrados por condomínios, loteamentos ou particulares que não fazem parte daqueles três. A Figura 9 apresenta a situação ora referida



Observa-se em Pântano do Sul e em Balneário de Açores que a concessionária disponibiliza o serviço, no entanto a população optou pelo sistema alternativo oferecido pelo SAC Nascente da Ilha, que explora os serviços de água no Sul da Ilha há cerca de 40 anos.

O Sistema Integrado é responsável pelo abastecimento dos municípios de Santo Amaro da Imperatriz, Palhoça, São José, Biguaçu e em Florianópolis atende as seguintes localidades: Centro, Agronômica, Trindade, Santa Mônica, Córrego Grande, Itacorubi, Jardim Anchieta, Pantanal, Carvoeira, Saco dos Limões, Costeira do Pirajubaé, Saco Grande II, Parque da Figueira, Vila Cachoeira, Cacupé, Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui, Capoeiras, Coqueiros, Estreito, Itaguaçu, Jardim Atlântico, e interliga-se ao Sistema Costa Norte. A água é captada no manancial do rio Vargem do Braço e, eventualmente do Cubatão em Santo Amaro da Imperatriz, no continente

Verifica-se no Quadro 10 que o Sistema Integrado da Grande Florianópolis atende a uma demanda atual de 2.000 l/s de água tratada e uma população de 646.796 habitantes, com 281.840 habitantes correspondentes à população de Florianópolis, o que representa uma vazão média para o município de 931 l/s e constitui 47% da produção do sistema (CASAN, 2008).

**Quadro 10** - Demanda atual do Sistema Integrado de Florianópolis por Município.

MUNICÍPIO	LIGAÇÕES		ECONOMIAS		POPULAÇÃO ABASTECIDA		VAZÃO PROPORCIONAL	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total (l/s)	%
<b>Florianópolis</b>	41.829	33	105.362	47	281.840	44	931,32	47
Centro + Saco Grande	26.352	63	70.593	67	186.014	66	-	-
Continente	15.477	37	34.769	33	95.826	34	-	-
<b>Palhoça (*) (**)</b>	27.348	22	33.279	15	107.008	17	301,82	15
<b>São José (***)</b>	39.448	32	68.166	30	197.206	30	607,48	30
<b>Biguaçu</b>	11.752	7	13.572	6	46.268	7	115	6
<b>Santo Amaro</b>	4.869	3	5.297	2	14.474	2	43,93	2
<b>Total Geral</b>	125.246	100	225.676	100	646.796	100	2.000,00	100

Nota: (\*) Sistema administrado pela Prefeitura Municipal - Dados Projetados.

(\*\*) – Excluindo Praia de Fora e Pinheira – Sistemas próprios.

(\*\*\*) – Excluindo Colônia Santana – Sistema próprio.

Fonte: CASAN (2008).

O Sistema Costa Norte atende aos Balneários de Ingleses, Rio Vermelho, Canasvieiras, Jurerê, Daniela, Praia Brava, Santinho, Ponta das Canas, Cachoeira do Bom Jesus e as localidades de Ratoles, Vargem Grande e Vargem Pequena. A água é extraída do aquífero

sedimentar freático Ingleses, localizado no Distrito de Ingleses, por meio de 24 poços, situados no Sítio de Capivari, praticamente numa linha N-S. Conforme observa-se no Quadro 11, em 2007 este sistema atendia a 39.733 economias correspondentes a uma população de 58.564 habitantes com uma vazão média de 260 l/s (CASAN, 2008). Lembra-se que esta população aumenta muito no período de verão. Em Jurerê há o abastecimento paralelo ao da CASAN pelo Sistema de Água e Esgotos – SAE do grupo HABITASUL desde 1981. O SAE Jurerê conta com Estação de Tratamento de Água e Estação de Tratamento de Esgotos e atende uma população de 4.500 pessoas na baixa temporada, chegando a 10.000 no verão, conforme comunicação verbal.

O aquífero sedimentar freático Ingleses com uma área de 20,47 km<sup>2</sup> abrange toda a área do Distrito de Ingleses, mas que continua em São João do Rio Vermelho. É de porosidade granular, não confinado, assim sujeito à poluição caso não sejam tomadas medidas em relação ao uso e ocupação do solo na área (WESTARB, 2004). A água captada recebe tratamento por meio da adição de cal, agregação de cloro na forma gasosa e aplicação de flúor (CASAN, 2008, p. 11).

**Quadro 11** - Demanda do Sistema Costa Norte por localidade abastecida em 2008.

MUNICÍPIO	LIGAÇÕES		ECONOMIAS		POPULAÇÃO ABASTECIDA		VAZAO PROPORCIONAL	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total (l/s)	%
<b>Ingleses</b>	6.935	33,2	11.473	28,9	19.034	32,5	76,9	30
<b>São João do Rio Vermelho</b>	3.641	17,4	4.219	10,6	6.717	11,5	26,9	10
<b>Praia Brava</b>	93	0,4	1.390	3,5	1.674	2,9	-	-
<b>Canasvieiras (*)</b>	8.241	39,5	18.864	47,5	25.948	44,3	131	50
<b>Jurerê</b>	785	3,8	2.331	5,9	2.666	4,6	15,06	6
<b>Daniela</b>	818	3,9	947	2,4	1.151	2	6,88	3
<b>Vargem Pequena</b>	363	1,7	509	1,3	1.374	2,3	3,25	1
<b>TOTAL GERAL</b>	20.876	100	39.733	100	58.564	100	259,99	100

(\*) – Inserem-se em Canasvieiras as populações abastecidas de Cachoeira do Bom Jesus e Ratoles. Fonte: CASAN (2008) modificado.

O Sistema Costa Leste-Sul centra-se em outro importante manancial de abastecimento de Florianópolis, a Lagoa do Peri. As principais localidades atendidas são: Lagoa da Conceição, Barra da Lagoa, Campeche, Canto da Lagoa, Morro das Pedras, Armação, Ribeirão da Ilha, Caieira da Barra do Sul e Tapera da Base. Pântano do

Sul e Armação do Pântano do Sul possuem rede de abastecimento de água da CASAN e sistemas alternativos coletivos. A água do sistema CASAN é captada diretamente da Lagoa do Peri localizada no setor sul da Ilha de Santa Catarina, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, com uma área de drenagem aproximada de 20,3 km<sup>2</sup>, constituindo-se no principal manancial superficial de água doce na Ilha de Santa Catarina. Esta lagoa tem uma superfície de 5 km<sup>2</sup> e um volume aproximado de 21,2 milhões de metros cúbicos. Para aumentar a capacidade acumulada foi executado um barramento longo em trecho do leste daquele corpo de água para elevação do nível da lagoa. A vazão de abastecimento é de 200 l/s (CASAN, 2008). Este manancial está no limite de sua capacidade, não existindo possibilidade de ampliação da oferta a partir dessa fonte de abastecimento. A captação se faz na margem com a água fluindo naturalmente para um duto que leva a um poço a partir do qual a água é recalçada para a estação de tratamento. Assinala-se que próximo à área de captação, há a utilização do corpo hídrico para recreação, o que contribui para a poluição da água.

Conforme dados da CASAN (2008), o Sistema Costa Leste-Sul conta com dois sistemas auxiliares: a) a captação do rio Tavares, com área de bacia de contribuição de 2,36 Km<sup>2</sup>; b) captações subterrâneas do aquífero Campeche em 5 (cinco) poços, que encontram-se desativados. A capacidade deste manancial subterrâneo é de cerca de 170 l/s que, somado a do rio Tavares totaliza 400 l/s. Quanto ao conjunto de poços tubulares existentes no Distrito do Campeche, e que estão desativados, a CASAN espera poder ativá-los quando da necessidade de reforçar o sistema Costa Sul/Leste. No entanto, a mesma salienta a importância do disciplinamento do uso e ocupação do solo da área do manancial e da implantação de sistema coletor de esgoto. Ressalta-se que estudos realizados por Borges (1996) detectaram a presença de fosfatos acima do permitido, o que indica que o aquífero já apresenta poluição por esgotos domésticos desde aquela época pelo menos e de um haras, cujos resíduos infiltram diretamente no aquífero. Atualmente, em determinadas ocasiões, sente-se o mau odor do esgotamento sanitário colocado nos dutos de águas pluviais deste bairro.

O Quadro 12 apresenta a demanda atual do sistema Costa Leste-Sul por localidade, responsável por uma população atendida de 64.782 habitantes.

**Quadro 12 – Demanda do Sistema Costa Leste Sul por localidade em 2008.**

Localidade	Ligações		Economias		População Abastecida		Vazão Proporcional	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total (l/s)	%
Ribeirão da Ilha*	7.629	40	8.350	35	28.722	44	71,42	36
Campeche	6.546	34	7.930	34	20.594	32	65,62	33
Lagoa da Conceição	3.134	17	4.623	20	10.883	17	41,09	21
Barra da Lagoa	1.639	9	2.389	10	4.583	7	21,87	11
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>18.948</b>	<b>100</b>	<b>23.292</b>	<b>100</b>	<b>64.782</b>	<b>100</b>	<b>200,00</b>	<b>100</b>

(\*) Inserir-se para cálculo da população urbana na localidade de Ribeirão da Ilha dados de parte da população de Pântano do Sul.

Fonte: CASAN (2008).

Segundo a CASAN (2008), a população atendida pelos sistemas de abastecimento de água em 2008 equivalia a 99,5% da população total do município, e os demais supridos por outros sistemas alternativos de abastecimento de água. Conclui-se que os números estão próximos de alcançar a universalização do atendimento, no entanto eles divergem dos dados divulgados no censo do IBGE (2010), os quais indicam que 93,6% das residências são atendidos por rede geral de água<sup>19</sup> (Quadro 13). Assinala-se que nos dados do IBGE estão computados as residências atendidas pelos sistemas alternativos coletivos que dispõem de rede, como no caso de Armação do Pântano do Sul, Saco Grande e Costeira do Pirajubaé, verificados em campo. Portanto, o percentual da população atendida pelo sistema de abastecimento público é menor do que os valores apresentados pela CASAN e também pelo IBGE.

**Quadro 13 - Situação dos domicílios em Florianópolis em relação ao abastecimento de água.**

Florianópolis	Domicílios particulares (Un)	Domicílios particulares (%)
Rede geral	137.984	93,59
Poço ou nascente na propriedade	4.590	3,11
Poço ou nascente fora da propriedade	3.949	2,68
Carro-pipa	2	0
Água da chuva armazenada em cisterna	79	0,05
Água da chuva armazenada de outra forma	19	0,01
Rios, açudes, lagos	356	0,24
Outra	458	0,31
<b>Total</b>	<b>147.437</b>	<b>100</b>

Fonte: IBGE (2010).

<sup>19</sup> Rede geral de água – quando o domicílio, o terreno ou a propriedade está ligada a uma rede geral de distribuição de água (IBGE,2010).

#### 4.4.1.1. Os sistemas alternativos de abastecimento de água.

Entre os tipos de abastecimento de água em Florianópolis há o da CASAN e os alternativos coletivos (SAC) ou individuais (SAI), que passaram a ser considerados sistemas pela Portaria MS Nº 2.914/2011. São consideradas soluções individuais, segundo o art. 5º desta Portaria apenas as que não tiverem redes de distribuição. Tanto os sistemas coletivos como os sistemas individuais estão sujeitos à vigilância da qualidade da água. Cabe ao Município à inspeção do controle da qualidade da água e das práticas operacionais adotadas por tais sistemas, e à Vigilância Municipal em Saúde, a competência de notificar seus responsáveis, caso haja irregularidades no fornecimento de água.

Em 2009, a Vigilância Municipal em Saúde efetuou o cadastramento de vinte e nove (29) Sistemas Alternativos Coletivos na Ilha com o objetivo de monitorar estas fontes de abastecimento em relação à qualidade da água distribuída para a população. Dos cadastrados, dezessete (17) estão localizados no Sul da Ilha, com cinco (5) no Sertão do Peri, três (3) na Caieira da Barra do Sul, um (1) na Costa de Dentro, dois (2) na Armação do Pântano do Sul, dois (2) na Costeira do Pirajubaé, um (1) no Campeche, um (1) no Morro das Pedras, um (1) na Base Aérea e um (1) no Pântano do Sul. Os demais estão localizados em Saco Grande (3), Monte Verde (1), Itacorubi (1), João Paulo (1), Rationes (3), Jurerê (1), Cacupé (1) e Praia Mole (1)<sup>20</sup>. Restam cadastrar onze (11) destes sistemas conforme dados da secretaria.

A partir dos trabalhos de campo para esta tese realizados nas localidades de Saco Grande e Costeira do Pirajubaé foi possível identificar outros sistemas coletivos que não se encontram entre os já cadastrados e nem entre os onze que faltam cadastrar. Em Saco Grande foram identificados mais quatro sistemas, responsáveis pelo atendimento de cerca de 400 famílias e mais três em Costeira do Pirajubaé que atendem cerca de 120 famílias. A principal justificativa para a busca destas soluções é o não atendimento pela CASAN, em parte devido às altitudes e declividades para as quais os equipamentos da CASAN não têm pressão suficiente para a subida da água e, em parte, segundo os moradores, por ser inviável economicamente para a concessionária. Seria necessário e deveria ser praticado o bombeamento

---

<sup>20</sup> Dados fornecidos pela Vigilância Municipal em Saúde (por email).

por recalque de forma a conseguir pressão suficiente para colocar a água em reservatórios mais altos e levar água até estas populações.

Verificou-se nestas localidades diferenças na organização destes sistemas. Em ambas as localidades estudadas, os sistemas funcionam há mais de 20 anos. Em Saco Grande estes estão estruturados e organizados em associações e, em Costeira do Pirajubaé estão sob responsabilidade de dois ou três moradores que se revezam na manutenção das mangueiras e limpeza dos reservatórios e filtros, quando possuem. Em Armação do Pântano do Sul, no Sul da Ilha, a SAC Nascente da Ilha é administrada por uma família nativa e funciona há 39 anos.

Apenas em 2009, a Secretaria Municipal de Saúde, por meio de ações da Vigilância em Saúde, deu início à implantação do SISAGUA – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para consumo humano. Este sistema tem por fim alimentar um banco de dados com informações a respeito da qualidade da água para consumo humano fornecida pelos diferentes sistemas de abastecimento, de forma a melhorar o planejamento das ações de vigilância na esfera do SUS, conforme recomendado pela Portaria MS Nº 2.914 de 12/12/2011.

#### **4.4.2. Os serviços de esgotamento sanitário**

Até o início do século XX, o despejo dos resíduos cloacais de Florianópolis era feito no mar, uma vez que não existia qualquer infraestrutura sanitária adequada (SILVA, 1989; CASAN, 2010). Em 1966, foram realizados estudos para servir de base à elaboração do projeto do sistema de esgotos sanitários da cidade de Florianópolis e solução para o destino final do efluente da rede. Estes estudos compreendiam um diagnóstico com os dados gerais do município; a descrição geral dos sistemas de abastecimento de água e esgotos existentes; estudos da estimativa populacional futura; as bases e normas recomendáveis para a elaboração do projeto de esgotos definitivo; as diretrizes para o destino final do efluente e anteprojeto do interceptor prioritário. Inicialmente, os estudos previam cinco lançamentos submarinos para disposição final do efluente da rede “*in natura*” (SILVA, 1989).

O mesmo autor discorre que em 1970, a consultora Serette S/A entrega um novo estudo para o destino final dos esgotos em Florianópolis, no qual optava-se por dois lançamentos submarinos, um na Ilha e outro no continente. Este projeto levou à realização de estudos para determinação dos parâmetros oceanográficos nas baías Norte e Sul em Florianópolis, os quais culminaram com uma proposta de mudança

na concepção final, adotando a construção de ECP's – Estações de condicionamento prévio a montante dos emissários submarinos.

Com a criação da CASAN em 1971, nova consultoria é contratada para apresentar um projeto detalhado do Sistema de Esgotos Sanitários de acordo com os estudos realizados anteriormente. Mudam-se novamente os planos para a concepção final dos efluentes, com a sugestão do transporte dos esgotos do continente para a Ilha em um único lançamento submarino na praia do Retiro, Campeche, no Sul da Ilha. A proposta foi submetida à Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Básico e de Controle da Poluição das Águas de São Paulo – CETESB, que a aprova e sugere a construção de lagoas de estabilização em Rio Tavares, a montante do emissário submarino. Em 1976 é aprovado pelo BNH e CETESB o projeto final de engenharia elaborado pela CASAN para a execução do Sistema de Esgotos de Florianópolis e, em 1979, uma nova emenda técnica ao projeto altera a solução final, passando a separar os tratamentos em sistemas independentes Ilha e Continente (SILVA, 1989, p. 187).

Em 1983 iniciam-se as obras de implantação do sistema de esgotos sanitários da Lagoa da Conceição e, em 1985 as obras são paralisadas por falta de recursos financeiros. As obras do sistema foram retomadas em 1987, e inaugurado em 1988. Neste período começam as negociações para a consecução do sistema de esgotos de Canasvieiras e em 1992 iniciam-se as obras do sistema de tratamento de esgotamento sanitário da área insular do Distrito Sede do Município (SILVA, 1989).

Diante do exposto, observa-se que em pleno século XXI o problema do esgotamento sanitário da Ilha ainda não está resolvido e mesmo nas localidades que dispõem do serviço, este não atende à população total. A Tabela 4 apresenta a evolução dos índices de população servida e o déficit de atendimento.

Cabe ressaltar que em 1980 a proporção da população atendida pelo sistema de coleta de esgoto correspondia à mesma proporção daquela atendida em 1916. Observa-se também que a proporção atendida no ano 2000 era menor do que a atendida em 1920. Verifica-se que a partir de 2005 retomam-se os investimentos com um incremento de 53% na oferta destes serviços em relação ao ano de 2000.

Em 2008, verificou-se que dos 400.179 habitantes de Florianópolis, apenas cerca de metade, ou seja, 206.685 contavam com os serviços de coleta e disposição final de esgotos fornecidos pela CASAN e particulares. Assinala-se que o número de ligações pode não corresponder à realidade, uma vez que a CASAN contabiliza a população total das áreas onde disponibiliza o serviço, porém, existem

muitas residências onde a população não efetua a ligação de suas casas à rede coletora, conforme constatado em trabalhos de campo nas localidades de Costeira do Pirajubaé e Barra da Lagoa.

A Figura 10 mostra a situação atual do esgotamento sanitário em Florianópolis, e nela observa-se que são poucas as áreas atendidas por este serviço. Ressalta-se que dos emissários submarinos previstos nesta Figura, estão mantidos nas propostas recentes da CASAN os de Ingleses e Campeche, e os de Daniela, Tapera e Armação do Pântano do Sul desconsiderados.

**Tabela 4** - Evolução dos índices da população servida e déficit de atendimento de sistemas de tratamento de esgotos em Florianópolis.

Evolução população urbana x população servida					
Ano	Urbana	Servida	%	Déficit	%
1916	21.752	5.120	24	16.632	76
1920	24.760	9.984	40	14.776	60
1930	25.570	10.675	39	16.895	61
1940	29.764	11.878	40	17.886	60
1950	51.115	15.002	29	36.113	71
1960	79.870	19.862	25	60.008	75
1970	125.841	23.485	19	103.356	81
1980	161.773	39.415	24	122.358	76
1990	231.079	80.435	35	150.644	65
1995	277.156	94.992	34	182.164	66
2000	332.182	114.122	34	218.060	66
2005	369.092	175.461	48	193.631	52
2006	376.952	187.372	50	189.580	50
2007	384.980	201.007	52	183.973	48
2008	400.179	206.685 (*)	52	193.494	48

(\*) – Inclusa a população servida pelos sistemas particulares.

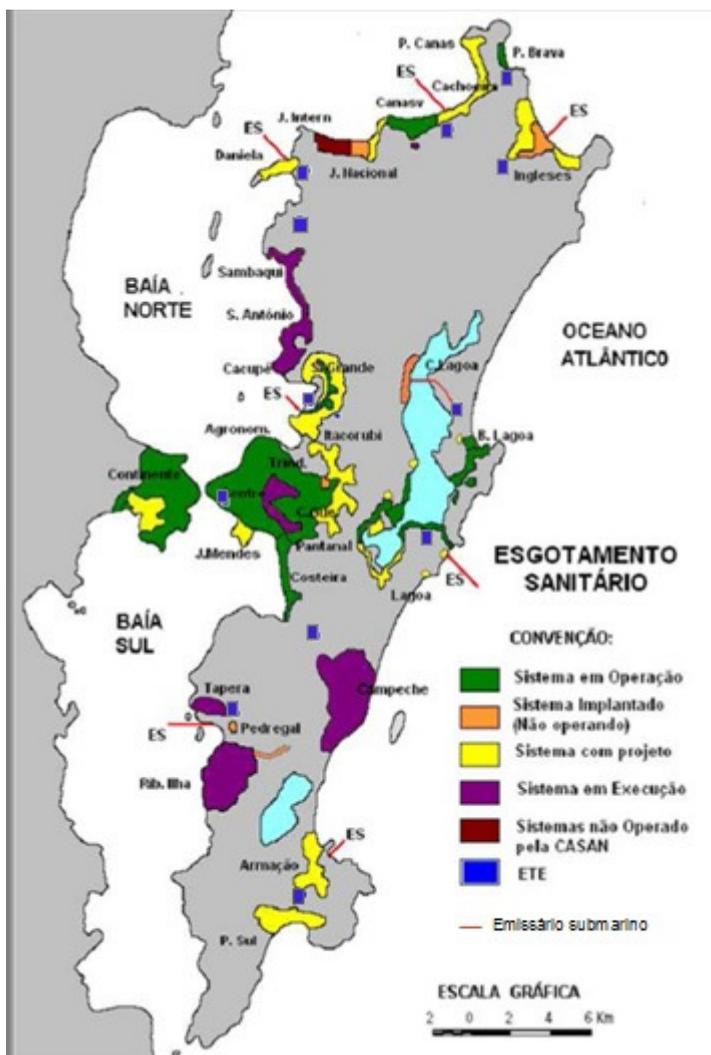
(\*\*) População Urbana: 2000, 2005, 2006 e 2007 – “Projeção da População Urbana – IBGE – Pós Contagem 01 de abril de 2007.”

Fonte: CASAN (2008).

Os sistemas de esgotamento sanitário em operação pela CASAN em Florianópolis são os seguintes:

**1. Sistema de Esgotamento Sanitário Insular:** atende os seguintes bairros: Centro, Agronômica, Trindade, Santa Mônica, Pantanal, Jardim Anchieta, Prainha, Saco dos Limões e Costeira do Pirajubaé. Conforme a CASAN (2008), para a conclusão do projeto falta a implantação dos sistemas coletores dos bairros Itacorubi, Córrego Grande, Parque São Jorge e José Mendes. Este sistema foi inaugurado em outubro de 1995 e projetado para atender a uma população de 150 mil habitantes na 1ª etapa e 225 mil habitantes na 2ª etapa. Em dezembro de 2008 atendia 111.864 mil habitantes. “O sistema de tratamento é do tipo lodos

ativados, modalidade aeração prolongada, com eficiência prevista de remoção de 98% de DBO5 e 90% de coliformes. O efluente tratado é disposto nas águas da Baía Sul” (CASAN, 2008, p.3).



**Figura 10 - Situação geral do esgotamento sanitário na Ilha de Santa Catarina.**

Fonte: CASAN (2008), modificado.

**2. Sistema de Esgotamento Sanitário Continental:** atende toda a área continental do município, com exceção do bairro Abraão e parte do Bairro Capoeiras. Em dezembro de 2008 atendia uma população de 66.139 mil habitantes de Florianópolis e 59.669 de São José, com a capacidade total de atendimento do sistema para 180 mil habitantes.

Assinala-se que a população residente em Florianópolis na área continental em 2009 correspondia a 106.348 habitantes, ou seja, eram atendidos pelo serviço cerca de 62% da população da área continental do município. O sistema de tratamento é composto por lagoas de estabilização.

**3. Sistema de Esgotamento Sanitário da Lagoa da Conceição e Canto da Lagoa:** compreende os setores do Centrinho da Lagoa, parte da Avenida Osni Ortiga, Avenida das Rendeiras, Praia da Joaquina, Retiro da Lagoa e Canto da Lagoa. Em dezembro de 2008 atendia 7.932 habitantes. Com a conclusão do sistema de esgotamento sanitário, a capacidade de tratamento passou de 16.000 para 32.000 habitantes. Para tanto, em 2006 foram construídos 12,69 quilômetros de rede coletora, 1,5 quilômetros de interceptores e 6 quilômetros de emissários. O tratamento dos efluentes é do tipo lodos ativados por meio de valos de oxidação. Com a ampliação do sistema concluído em 2008, foi inserido um reator anaeróbio entre o pré-tratamento e o valo de oxidação. O efluente líquido tratado é conduzido até uma depressão natural que forma uma lagoa de evaporação e infiltração nas dunas (CASAN, 2008).

**4. Sistema de Esgotamento Sanitário da Costeira do Pirajubaé:** a obra iniciada em 1999 envolveu a instalação de uma rede coletora de 6,6 quilômetros. Foi concluída em agosto de 2008, beneficiando 783 unidades prediais (CASAN, 2008). Constatou-se em campo a existência da rede na maioria das ruas, com exceção das situadas abaixo do nível da Rodovia Jorge Lacerda, que por estarem nesta situação necessitam de estações elevatórias. No entanto, muitos moradores ainda não fizeram a ligação. Entre os motivos alegados é que ainda não receberam autorização da CASAN para tal.

**5. Sistema de Esgotamento Sanitário de Canasvieiras:** entrou em operação em 1995 com capacidade para atendimento imediato de uma população de 25.000 habitantes. Em dezembro de 2008 atendia a uma população de 11.181 habitantes. Na alta temporada atende a 30.352 habitantes, ou seja, extrapola a capacidade de atendimento em 5.352 habitantes. “O sistema de tratamento é do tipo lodos ativados, modalidade aeração prolongada, através de valos de oxidação” (CASAN, 2008, p. 5). Assinala-se que os efluentes da estação são lançados no Rio Papaquara, que vai para o rio Ratonés e Manguezal do

Ratones, isto é, para a área da Estação Ecológica Carijós. Daí espalha-se para a Baía Norte, praias de Santo Antonio, Sambaqui e para a praia da Daniela, Jurerê até voltar para a Praia de Canasvieiras. Deságua junto ao final da praia da Daniela pela foz do citado rio. Salienta-se, conforme já referido, que a qualidade da água deste rio continua apresentando resultados em desacordo com o estabelecido na legislação pertinente, o que reflete que o sistema de tratamento não está removendo todos os componentes das águas residuais do Balneário.

**6. Sistema de Esgotamento Sanitário da Praia Brava:** é operado pela CASAN desde novembro de 2005 e em dezembro de 2008 atendia a 1.683 habitantes. O sistema é constituído das seguintes etapas de tratamento: tratamento preliminar, com gradeamento, desarenador, medidor de vazão; tratamento primário com um decantador secundário; tratamento secundário, com três tanques aerados, e tratamento terciário, com três lagoas de maturação e desinfecção com hipoclorito de sódio (FLORIANÓPOLIS, 2011). A FATMA realiza o monitoramento da qualidade da água em três pontos na praia de mesmo nome, com um deles localizado no riacho que deságua na mesma, constantemente apresentando qualidade da água imprópria.

**7. Sistema de Esgotamento Sanitário da Barra da Lagoa e Costa da Lagoa:** começou a operar em 2006 e conta com uma cobertura de 77% da população. Em dezembro de 2008 havia 1.190 ligações correspondentes a 3.526 habitantes. A Costa da Lagoa conta com a rede coletora e o emissário subaquático para a interligação com a estação de tratamento da Barra da Lagoa. O trecho subaquático corresponde a 1.125 metros. A obra foi concluída em dezembro de 2010. O Sistema de tratamento de efluentes da Barra da Lagoa apresenta as etapas: tratamento preliminar com gradeamento, desarenador, calha parshall e caixa de gordura; tratamento primário por meio de dois decantadores e leito de secagem; tratamento secundário através de dois reatores anaeróbios do tipo UASB e dois tanques de aeração de lodo ativado; tratamento terciário com desinfecção e destino final em campo de dunas no Parque do Rio Vermelho. Salienta-se que dependendo da qualidade do efluente lançado pode haver a contaminação do solo e do aquífero ali existente.

**8. Sistema de Esgotamento Sanitário de Saco Grande:** em dezembro de 2008 atendia 2.386 habitantes, abrangendo os imóveis residenciais do Parque da Figueira e da Vila Cachoeira, bem como o Shopping Center Florianópolis e o Centro Administrativo do Governo do Estado de Santa Catarina. O sistema possui cinco (5) estações elevatórias e uma unidade de tratamento do tipo reator anaeróbico seguido de filtro submerso.

Após tratamento, os efluentes são conduzidos por emissário submarino até a baía Norte. Assinala-se que em 2009, a população da localidade, conforme dados da Secretaria Municipal de Saúde, correspondia a 12.673 habitantes, ou seja, aquele sistema atendia a pouco mais de 18% da população.

**9. Sistema de Esgotamento Sanitário do Jardim Albatroz:** localizado no Córrego Grande, atendia em dezembro de 2008 a 24 ligações, 606 economias e 1.976 habitantes. Considerando que em 2010 a população da localidade correspondia a 10.520 habitantes (IBGE, 2010), o sistema atendia a cerca de 19%. A unidade de tratamento é do tipo fossa e filtro biológico

**10. Sistema de Esgotamento Sanitário de Ingleses:** Foi dimensionado para atender em 2013 uma população de 92.600 habitantes. Conforme dados do relatório anual CASAN 2008 (CASAN, 2010), a obra já está concluída com a instalação de uma Estação de Tratamento e uma rede coletora de 5,3 quilômetros. Enquanto o emissário previsto para a finalização da obra não estiver pronto, o esgoto do bairro será transposto para a estação de Canasvieiras que teve a sua capacidade ampliada de 60 l/s para 158 l/s.

O Quadro 14 apresenta o número de ligações de esgoto e população servida pelos sistemas CASAN especificados em dezembro de 2008, no qual se verifica que nenhum dos sistemas atende a metade sul da Ilha de Santa Catarina.

**Quadro 14** – Número de ligações de esgoto e população servida por Sistemas CASAN.

<b>Município</b>	<b>Ligações de esgoto (total)</b>	<b>População servida (Hab.)</b>
<b>Centro - Insular</b>	10.682	111.864
<b>Continente</b>	8.917	66.139
<b>Saco Grande</b>	325	2.386
<b>Jardim Albatroz</b>	24	1.976
<b>Lagoa da Conceição</b>	2.003	7.932
<b>Barra da Lagoa</b>	1.190	3.526
<b>Canasvieiras</b>	2.238	11.181
<b>Praia Brava</b>	92	1.683
<b>Total</b>	25.471	206.685

Fonte: CASAN (2008).

Além dos sistemas especificados, estão em projeto e obras os seguintes sistemas:

**1. Sistema de Esgotamento Sanitário Jurerê/Daniela:** está em execução para atender 539 unidades residenciais, correspondente a uma população de 12.730 habitantes.

**2. Sistema de Esgotamento Sanitário de Pântano do Sul:** está projetado para atender uma população de 13.940 habitantes, mas a obra ainda não foi iniciada e, portanto, não tem previsão de quando entrará em funcionamento. Conforme informações obtidas da CASAN o projeto apresenta-se paralisado.

**3. Sistema de Esgotamento Sanitário de Ribeirão da Ilha e Tapera:** a primeira etapa do sistema está prevista para atender uma população de 7.500 habitantes, mas também sem previsão de quando entrará em atuação. A rede está concluída, mas divergências em relação à localização do emissário submarino, que estava previsto para ser colocado na Baía Sul, próximo a Ilha Maria Francisca, levaram ao atraso da obra. O início da operação do sistema está na dependência da implantação do emissário submarino do Campeche. Salienta-se que as águas dos rios destas comunidades e da Baía do Ribeirão que os recebe têm apresentado problemas em relação à sua qualidade pelo menos desde 2003 (CESA, 2003, 2008; TIRELLI, 2004; LOGULLO, 2005), e a demora na conclusão das obras do sistema aumentam ainda mais estes problemas, podendo causar prejuízos à maricultura ali praticada e a saúde dos consumidores dos produtos.

**4. Sistema de Esgotamento Sanitário de Campeche:** O Projeto atenderá a 15.603 habitantes. A estação de tratamento está em construção na localidade de Cachoeira do Rio Tavares e a conclusão da obra com o emissário submarino está prevista para 2015. Em janeiro de 2011, haviam sido executados apenas 36% do projeto.

**5. Sistema de Esgotamento Sanitário de Canasvieiras/Cachoeira do Bom Jesus:** a população beneficiada no final do plano será de 85.800 habitantes, incluído o atendimento atual. Em dezembro de 2010 foi inaugurada a estação elevatória da Cachoeira do Bom Jesus e a rede coletora que levará o esgoto até a estação de tratamento de Canasvieiras.

**6. Sistema de Esgotamento Sanitário de Santo Antônio de Lisboa, Cacupé e Sambaqui:** a população beneficiada no final de plano será de 12.580 habitantes. A obra está paralisada e a rede de coleta conduzirá todo o esgoto para a Estação de Tratamento de Esgoto da Cachoeira do Rio Tavares, localizada a 21 km das localidades beneficiadas. Lembra-se que os custos serão maiores, pois há toda a tubulação com muitos gastos com energia elétrica, além de implantar riscos para a população do “caminho”.

A maioria das obras projetadas está sem previsão de quando entrará em funcionamento, e farão uso de emissários submarinos para o lançamento dos efluentes. Assinala-se que a proposta de construção destes emissários faz parte dos estudos executados para os sistemas de esgotos da Ilha desde 1966 (SILVA, 1989) conforme já apresentado. Cabe lembrar, que os lançamentos em ambiente marinho gerarão impactos, tais como: excesso de nutrientes, aumento e acúmulo de matéria orgânica, sólidos em suspensão, além da possibilidade de contaminação das águas marinhas por microorganismos patogênicos, compostos químicos provenientes de remédios, sabões e com os próprios resíduos dos produtos químicos utilizados no tratamento dos dejetos.

Os dados do censo do IBGE de 2010 registram que 51,9% dos domicílios de Florianópolis estão conectados à rede geral de esgotos ou rede pluvial (Quadro 15). Considerando que a rede pluvial deve receber apenas as águas de chuva, os esgotos ligados a esta rede então estariam irregulares. Por outro lado, os números divulgados mascaram a realidade, pois em localidades assinaladas como dispendo do serviço, o mesmo ainda não foi implantado.

**Quadro 15** – Situação dos domicílios de Florianópolis, segundo a forma de disposição do esgotamento sanitário.

<b>Florianópolis</b>	<b>Domicílios particulares permanentes (Un)</b>	<b>Domicílios particulares permanentes (%)</b>
Rede geral de esgoto ou pluvial	76.526	51,9
Fossa séptica	53.695	36,42
Fossa rudimentar	14.216	9,64
Vala	912	0,62
Rio, lago ou mar	967	0,66
Outra	350	0,24
<b>Total</b>	<b>147.437</b>	<b>100</b>

Fonte: Censo IBGE, 2010.

Os dados indicam que nos casos de Saco Grande, Canasvieiras e Barra da Lagoa, aos dados do IBGE podem estar somadas às ligações na rede pluvial, pois conforme verificado em campo, a população confunde rede de esgoto com rede pluvial. Segundo a direção da CASAN, o principal desafio para a concessionária e a Vigilância Sanitária está em ensinar à população o uso correto dos sistemas de esgotamento sanitário (Floripamanhã, 2012).

A análise dos dados por Distrito da Ilha (Quadro 17) permite inferir que em todos há domicílios ligados à rede geral de esgoto ou à rede pluvial, porém conforme referido nos dados da CASAN, na maioria deles os sistemas de esgotamento sanitário ainda não foram implantados, com alguns apenas em projeto. Portanto, estes valores corresponderiam a ligações na rede pluvial ou são dispostos diretamente em valas e rios, indo para o mar.

Alguns números apresentados pelo IBGE divergem dos divulgados pela concessionária, como os apresentados no Quadro 16.

**Quadro 16** – Ligações de esgoto segundo CASAN e IBGE.

<b>Sistemas</b>	<b>Ligações de esgoto - CASAN</b>	<b>Ligações de esgoto - IBGE</b>	<b>Percentuais a mais no Censo do IBGE (%)</b>
<b>Saco Grande</b>	406	854	+110
<b>Canasvieiras</b>	2.264	2.572	+14
<b>Barra da Lagoa</b>	1.303	1.751	+34

Fonte: CASAN (2010).

Lembra-se que, quando os esgotos são lançados na rede pluvial, poluem os corpos receptores, geram maus odores, atraem vetores, como ratos, moscas, mosquitos e baratas e aumentam os riscos à saúde. E, quando a drenagem pluvial é ligada na rede de esgoto sanitário causa problemas como rupturas de dutos e funcionamento inadequado das estações de tratamento, que não comportam a quantidade de efluentes gerados em dias de chuva. Este problema ocorreu na rede da Lagoa da Conceição e tem se verificado na Estação de Tratamento de Efluentes da Barra da Lagoa, frequentemente, após chuvas mais intensas.

Em 2013, a concessionária espera atender 60% da população da Ilha com coleta e tratamento de esgotos de forma adequada e em 2015 chegar a 75%. Porém, mesmo nas áreas que apresentam sistemas de coleta e tratamento de esgotos, como a Lagoa da Conceição, Canasvieiras e Praia Brava, observam-se problemas com a balneabilidade das praias. Dados de janeiro de 2012 divulgados pela FATMA – Fundação do Meio Ambiente demonstram que quase metade das praias da Ilha estavam impróprias para banho, correspondente a 44,6% do total delas (Floripamã, 2012). Logo, onde existem os serviços eles não atendem a toda a população. Portanto, vão continuar os efeitos negativos à saúde da população.

**Quadro 17** – Situação dos domicílios com banheiro por tipo de esgotamento sanitário, segundo os Distritos de Florianópolis, na Ilha de Santa Catarina.

	Total	Rede Geral Esgoto ou pluvial	%	Fossa sêptica	%	Fossa rudimentar	%	Vala	%	Rio, Lago, ou mar	%	Outro	%
Florianópolis - Sede	88603	67063	75,69	16.342	18,44	2953	3,33	742	0,84	777	0,88	155	0,88
Barra da Lagoa	2.074	1490	71,84	529	25,51	37	1,78	-	-	-	-	-	-
Cachoeira do Bom Jesus	6.034	879	14,57	2924	48,46	2183	36,18	24	0,4	-	-	-	-
Campeche	10.679	155	1,45	8815	82,55	1493	13,98	17	0,16	128	1,20	50	1,20
Canasvieiras	6.407	3260	50,88	2838	44,3	191	2,98	37	0,58	34	0,53	12	0,53
Inglêses	10.254	241	2,35	5.813	56,69	4.130	40,28	-	-	-	-	-	-
Lagoa da Conceição	4.436	2.537	57,19	1.486	33,5	382	8,61	-	-	-	-	-	-
Pantano do Sul	2.617	72	2,75	2.311	88,31	205	7,83	-	-	-	-	-	-
Ratones	1.168	31	2,65	420	35,96	694	59,42	-	-	-	-	-	-
Ribeirão da Ilha	8.544	543	6,36	6.956	81,41	913	10,69	61	0,71	10	0,12	32	0,12
Santo Antonio de Lisboa	2.047	98	4,79	1.741	85,05	192	9,38	-	-	-	-	-	-
São Joao do Rio Vermelho	4.574	157	3,43	3.520	76,96	843	18,43	-	-	-	-	-	-

Fonte: Censo IBGE, 2010.

Conforme informações divulgadas no PMISB (2011), os dados do monitoramento do efluente final das ETE's operadas pela concessionária em Florianópolis entre 2004 e 2008 apresentaram percentual de 94% das amostras de Nitrogênio Total e 83% das de Fósforo em desconformidade com o disposto na legislação. O excesso destes nutrientes nos corpos hídricos provoca a eutrofização, processo relacionado ao crescimento de algas que pode levar a mortandade de animais aquáticos, exalação de maus odores, entre outros efeitos. A demora na execução das obras e na implementação dos serviços piora ainda mais o quadro existente, trazendo prejuízos sociais, econômicos e para a saúde pública.

Relatório divulgado em 2012 pela FATMA registrou irregularidades em todas as nove estações de tratamento de esgotos de Florianópolis operadas pela CASAN. Entre as irregularidades encontradas pelos técnicos, destacam-se: vazamento e contaminação nas instalações e no meio ambiente; problemas de qualidade do tratamento; baixa qualidade do efluente lançado em corpo hídrico; algumas estações operam acima da capacidade de suporte das instalações (Canasvieiras, Praia Brava e Insular); instalação e tratamento inadequado do lodo; localização da ETE em área ambiental inadequada (Saco Grande, Insular, Vila União), entre outros (ALIANÇA NATIVA, 2012). Verifica-se que a situação é crítica, pois além da baixa cobertura do serviço ofertado à população, o que existe mostra-se com baixa eficiência.

Devido às características físicas da Ilha, das atividades ligadas à pesca e à maricultura, do turismo, importantes fontes de divisas para o município, entre outras, a implantação dos serviços de saneamento básico, especialmente a coleta e tratamento de esgotos deve ser vista como uma prioridade. A utilização de sistemas alternativos, tanto para o abastecimento de água quanto para o esgotamento sanitário, deve ser considerada, desde que fiscalizada pelos órgãos competentes. A utilização dos emissários submarinos deve ser vista com cautela, principalmente quando há baixa qualidade do efluente tratado, uma vez que podem acarretar vários impactos importantes para o corpo receptor.

Salienta-se que nas localidades citadas, com exceção de Ingleses, os sistemas de coleta e tratamento de esgotos ainda estão na fase de implantação das redes, e o destino final dos efluentes tratados só deve ser resolvido em 2015, quando está prevista a conclusão das obras. Enquanto isto não ocorre, observa-se nestas localidades a liberação de loteamentos e condomínios que aumentam cada vez mais os problemas

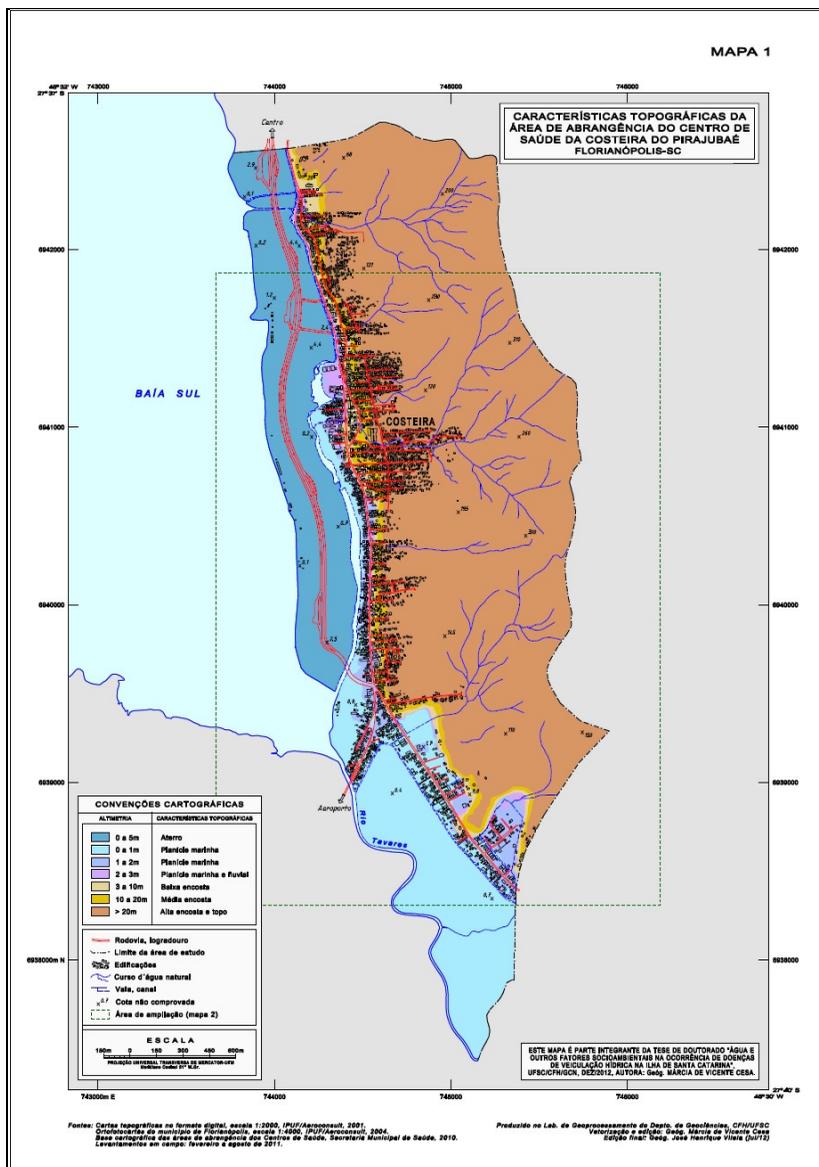
já existentes. Mesmo considerando que para a liberação destes empreendimentos imobiliários sejam exigidas as plantas dos sistemas de esgotamento sanitário, isto não significa que as plantas exibidas sejam executadas a contento e não venham a apresentar problemas, pois muitas vezes não recebem a fiscalização durante a construção e para a sua liberação. Por mais que os sistemas de fossas sépticas sejam considerados adequados, quando construídos em desacordo com as normas técnicas podem contribuir para a poluição do lençol freático e daí para as praias, outros corpos de água e solos, conseqüentemente, com riscos à saúde e ao ambiente como um todo.

Na sequência apresenta-se a caracterização socioambiental das quatro áreas selecionadas para a pesquisa específica, conforme referido.

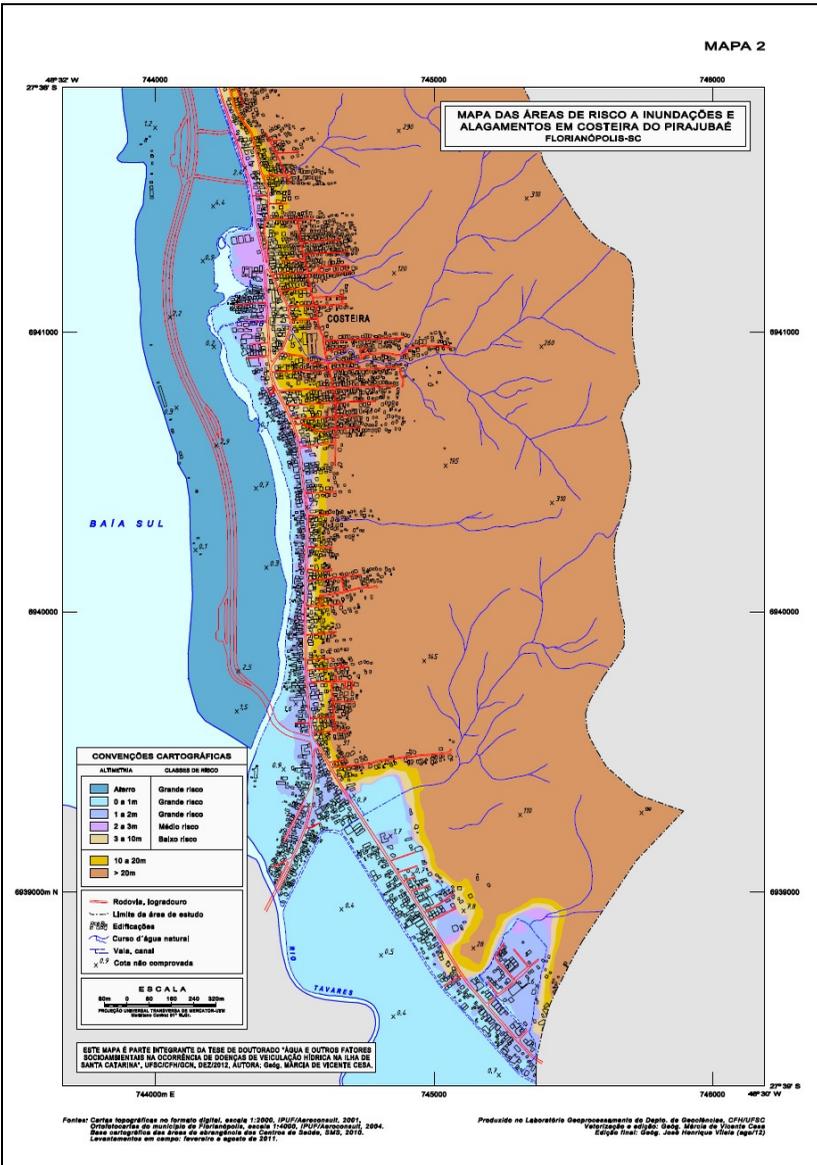
#### **4.5. Costeira do Pirajubaé: caracterização socioambiental**

A localidade de Costeira do Pirajubaé está situada entre 27°35'e 27°40'S e 48°30'e 48°35'W na costa oeste da Ilha de Santa Catarina, e integra o sub-distrito do Saco dos Limões, pertencente ao Distrito Sede. Limita-se ao norte com a localidade de Saco dos Limões, ao Sul com a localidade do Rio Tavares, a Oeste com a Baía Sul e a Leste com as comunidades Carvoeira e Pantanal. O início da sua ocupação está relacionado com a expansão do Saco dos Limões ocorrida por volta de 1920. Até 1943 a localidade era considerada como zona rural do Distrito Sede, e apenas em 1958 passa a ser área urbana (AMBONI, 2001). A Costeira do Pirajubaé apresenta duas Unidades de Conservação: a primeira, denominada de Parque Municipal do Maciço da Costeira, compreende elevações como o morro da Costeira, com 436m de altitude e os morros da Represa (341m), do Badejo (309m) e do Córrego Grande (390m) (IPUF, 2000); e a segunda unidade é constituída pela Reserva Extrativista Costeira do Pirajubaé, administrada pelo IBAMA, constituída predominantemente pelo Manguezal do Rio Tavares.

A área de abrangência do Centro de Saúde de Costeira do Pirajubaé corresponde a 6,4 Km<sup>2</sup> e é constituída principalmente pelas encostas das elevações do embasamento cristalino, onde está disposta a maior parte da população (Mapa 1). A área sujeita às inundações e alagamentos corresponde a 1,4 Km<sup>2</sup>, representando 22% da extensão total da localidade. O núcleo urbano de Costeira do Pirajubaé ocupa uma área de 1,16 km<sup>2</sup>, do qual 23% estão sobre as áreas sujeitas às inundações (Mapa 2).



MAPA 2



Geologicamente, as encostas das elevações são constituídas pelo Granito Ilha e granitóide São Pedro de Alcântara (CARUSO Jr., 1993) e integram à Unidade Geomorfológica Serras do Leste Catarinense. Nestas elevações, predominam os solos podzólicos vermelho-amarelos originados do intemperismo das rochas com textura areno-argilosa. Conforme Silva e Horn Filho (2011, p. 216), “na transição do embasamento cristalino com a planície costeira aflora o depósito coluvial”. Nas áreas planas até o Carianos ocorrem manguezais, constituídos por sedimentos finos ricos em matéria orgânica (CARUSO Jr., 1993). Nesta área, localiza-se a Reserva Extrativista Costeira do Pirajubaé.

No Mapa 2 é possível verificar que ao longo da rodovia principal e nos setores sul e sudoeste da localidade há grande número de residências nas áreas consideradas de grande risco, devido aos problemas com alagamentos e inundações, principalmente, quando coincidem com períodos de chuvas e marés altas.

Conforme dados do censo do IBGE de 2010, Costeira do Pirajubaé apresenta uma população de 9.341 habitantes vivendo em 2.934 residências. A partir dos dados do cadastro da família feitos pelos agentes de saúde, verifica-se que cerca de 61% dos moradores possuem até o ensino fundamental e apenas 3% com nível superior, ou seja, predomina a baixa escolaridade. Os resultados são condizentes com os obtidos em campo. No que se refere à ocupação econômica, 37% estão ocupados em atividades do setor de serviços, 34% são aposentados e os demais estão envolvidos em outras funções (Quadro 18).

**Quadro 18-** Escolaridade e ocupação econômica em Costeira do Pirajubaé, segundo os entrevistados.

Parâmetros	Nº Entrevistas	%	Tempo moradia (médio)	Funcionário Público	Serviços	Autônomo	Aposentado	Pescador	Outros
Analfabeto	8	4,06	38,9				8		
1ª Grau Incompleto	91	46,19	32,4	2	30	4	43	6	6
1ª Grau completo	42	21,32	26,8	1	22		9	2	8
2ª Grau Incompleto	8	4,06	17,1		5	1			2
2ª Grau completo	39	19,80	23,3	1	16	1	6	1	14
3ª Grau Incompleto	3	1,52	19			1			2
3ª Grau completo	5	2,54	33,8	1			1		3
Pós Graduação	1	0,51	46	1					
Total	197	100,00	29,6	6	73	7	67	9	35

Elaborado pela autora.

Durante décadas as encostas das elevações desta localidade foram utilizadas para cultivo de mandioca, cana-de-açúcar, batata-doce, café e frutas. Conforme Sr. Aldori João Oliveira, morador do bairro há 61 anos, na década de 1950 existiam aproximadamente 14 casas da Costeira do Pirajubaé até o Armazém Vieira, que na época vendia querosene e outros armarinhos. A energia elétrica só chegou em 1960 e a partir de 1965/70 o crescimento se tornou mais intenso, com a vinda de muitos moradores de outros municípios, principalmente Paulo Lopes, para trabalhar na construção civil. Segundo o mesmo morador, a população vivia do mar, que fornecia muito peixe e camarão. Deste último, chegava-se a capturar 40 a 50 kg/dia. Como o dinheiro era escasso, o peixe e o camarão eram mercadorias utilizadas para trocar por outros produtos, como farinha e pão. Hoje, o morador reclama que a abertura da Via Expressa e a retirada de areia do baixio da Tipitinga na visão dele, acabaram com o camarão, o que é compartilhado por outro morador, o Sr. Osmar Vieira, residente na comunidade há 60 anos. No entanto, cabe lembrar, que a poluição gerada pelos esgotamentos dos efluentes nesta porção da baía também podem influenciar nos problemas relatados pelos moradores.

O setor leste da localidade, constituído pelas encostas de elevações do embasamento cristalino, é onde está disposta a maior parte da população local, cuja ocupação está vinculada ao crescimento de Florianópolis a partir da década de 1960. Neste período, as rodovias Waldemar Vieira e Jorge Lacerda, principais vias de acesso na época, já estavam construídas, porém ainda sem pavimentação asfáltica. O crescimento demográfico levou à ocupação das encostas e manguezais, com impactos negativos sobre os recursos hídricos e o ambiente como um todo. No entorno do manguezal do rio Tavares, observam-se resíduos sólidos e esgoto escoando para a Baía Sul.

Em Costeira do Pirajubaé estão localizadas oito (8) comunidades integrantes das áreas de interesse social da Prefeitura Municipal de Florianópolis com um total de 1.916 habitantes, e cinco (5) delas estão localizadas nestas encostas (FLORIANÓPOLIS, 2006). Trata-se de populações em risco social, vivendo em condições precárias de saneamento básico, com esgoto a céu aberto, fornecimento de água de poços e/ou nascentes; problemas de regularização fundiária, acessibilidade precária, entre outros. Para muitos moradores, as ruas onde moram são escadarias irregulares ou caminhos tortuosos que dificultam o acesso às residências e aos serviços públicos de água e

esgotamento sanitário, conforme pode ser observado nas fotos da Figura 11.

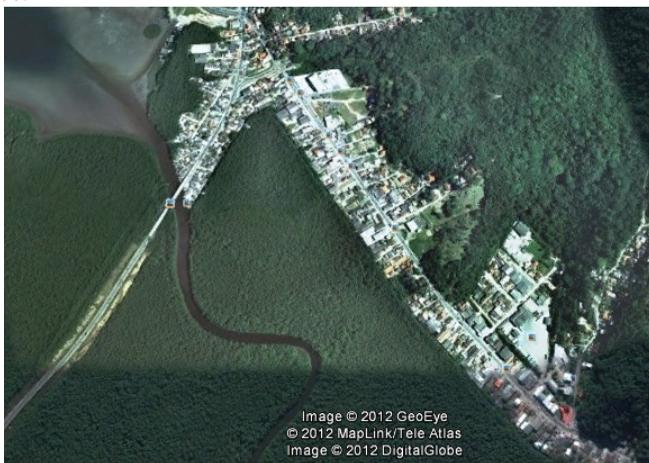
O setor sul e sudoeste do bairro apresenta população sobre áreas do manguezal do Rio Tavares. Esta foi se instalando na parte do mangue entre a estrada e o rio, sem que o poder público proibisse ou retirasse as casas. Com a pavimentação asfáltica da Rodovia SC 405, a ocupação foi facilitada, tornando-a mais intensa. Segundo os moradores locais, o crescimento ocorreu nos últimos 25 anos e com mudança de uso da terra, de residencial para comercial. Neste setor funciona a garagem da Empresa Insular, além de várias oficinas mecânicas, fábricas e lojas de móveis, entre outros serviços. Conforme informações obtidas junto aos moradores locais, para eles toda a área do manguezal era um grande banhado, que foi aterrada e, atualmente apresenta problemas com alagamentos e inundações.



**Figura 11** - Meios de acesso da população de Costeira do Pirajubaé às suas residências em diferentes ruas do bairro. Observam-se as mangueiras pretas que levam água a varias residências e os canos brancos de esgotamentos de efluentes das residências, canto inferior à direita (D), ligados a vala que deveria ser pluvial.

Foto: Marcia Cesa.

Na Figura 12 é possível observar a situação das residências sobre o Manguezal. Lembra-se que parte destas edificações, incluindo a rodovia, foram construídas sobre o ecossistema citado. Neste setor, as ruas são em sua maioria ainda sem pavimentação. Dois afluentes do rio Tavares localizados nesta área foram canalizados em parte e são receptores de esgotos domésticos, seja diretamente ou indiretamente por meio da drenagem pluvial. Um trecho apresenta-se eutrofizado conforme pode ser observado na foto D da Figura 13. Em toda a área da localidade é possível verificar-se o mau uso dos rios, seja pela ocupação das suas margens, canalização e retificação ou pelo lançamento de efluentes.



**Figura 12** – Setor Sul da Costeira do Pirajubaé, onde observa-se à esquerda da estrada que corta a foto e termina no canto inferior direito o manguezal e à direita as encostas cobertas com floresta atlântica.

Fonte: [www.googleearth.com.br](http://www.googleearth.com.br).

Assinala-se que ao longo da via Expressa Sul existem cerca de doze (12) canais, carreando as águas de chuvas e as águas servidas da população, que vive no entorno, para a Baía Sul. Na saída destes canais é possível verificar a presença de coletores de berbigão e de pescadores. Os primeiros praticam as atividades principalmente nos períodos de marés baixas, e os últimos, nos períodos de marés cheias. Considerando que, estes canais podem estar levando também patógenos e outros contaminantes, a população que utiliza a área para lazer ou para coleta de moluscos, está sob grande risco de contrair as doenças de veiculação

hídrica. Além de usar alimentos que possivelmente estão modificados pelos componentes dos efluentes.



**Figura 13** – Ocupação das margens do rio, conhecido como Cachoeira do João Jacques no setor centro leste da comunidade em Costeira (A); canal retificado próximo ao supermercado Bistek, setor norte (B); canal com ocupação das margens (C) e sua eutrofização no setor sul (D). Nos três setores, o espelho d'água apresenta coloração acinzentada, o que evidencia o despejo de esgotos. Foto: Marcia Cesa.

#### 4.5.1. O abastecimento de água e o esgotamento sanitário na Costeira do Pirajubaé

O Quadro 19 apresenta a situação do abastecimento de água da população residente em Costeira do Pirajubaé de acordo com os dados do Censo do IBGE de 2010. Observa-se que 76,8% dos domicílios são abastecidos por rede geral de água e os demais por fontes alternativas, tais como poços ou nascentes. Em campo verificou-se a existência de duas redes da CASAN que atendem aos moradores, uma proveniente do Rio Tavares para abastecimento daqueles situados nas encostas das

elevações e a rede do Sistema Integrado da Grande Florianópolis que atende aos residentes das áreas de planície e baixa encosta. Conforme verificado em campo, as nascentes locais são a principal fonte de água utilizada depois da fornecida pela concessionária e, na maioria dos casos o abastecimento é feito sem nenhum tipo de tratamento, porém com rede de distribuição. Observa-se no Mapa 1 que a área possui uma boa hidrografia, o que explica os vários sistemas alternativos de abastecimento ali identificados. O Quadro 20 mostra o tipo de abastecimento de água utilizado pelos entrevistados. Destes, 81% recebem água da concessionária e os demais utilizam, sistemas alternativos conforme declarado por cerca de 19,2% dos entrevistados. A população que as utiliza está localizada principalmente nas áreas mais íngremes, consideradas irregulares por estarem em áreas de preservação permanente. No entanto, constatou-se que mesmo em áreas atendidas pela concessionária há o uso das fontes alternativas citadas, devido aos moradores considerarem esta última com melhor qualidade do que a fornecida pela primeira.

**Quadro 19** – Situação dos domicílios, segundo a forma de abastecimento de água em Costeira do Pirajubaé, Florianópolis.

<b>Costeira do Pirajubaé</b>	<b>Domicílios permanentes (un)</b>	<b>Domicílios permanentes (%)</b>
Rede geral	2.252	76,8
Poço ou nascente na propriedade	10	0,2
Poço ou nascente fora da propriedade	486	16,6
Rios, açudes, lagos ou igarapés	17	0,6
Outra	169	5,8
<b>Total</b>	<b>2.934</b>	<b>100</b>

Fonte: Censo IBGE (2010).

**Quadro 20** – Abastecimento de água segundo os entrevistados em Costeira do Pirajubaé.

<b>Categoria</b>	<b>Nº de domicílios</b>	<b>%</b>
<b>CASAN</b>	159	80,7
<b>SAC</b>	5	2,5
<b>SAI</b>	33	16,7
<b>Total</b>	197	100

Na localidade há dois sistemas alternativos de abastecimento registrados na Vigilância Municipal em Saúde e desde 2008 monitorados pela mesma, são o Kumakola e o Voluntários da Pátria, atendendo respectivamente 71 e 21 famílias. Além destes, constatou-se a existência de outros sistemas coletivos menores e mais rudimentares, que atendem entre 10 e 50 famílias. Estes, a partir deste trabalho de pesquisa também passaram a ser alvo do monitoramento executado pelo órgão municipal.

Os sistemas Kumakola e Voluntários da Pátria são administrados por particulares, que possuem em suas terras as fontes de água. O primeiro funciona há 20 anos, e há oito (8) anos foi ampliado para atender as residências de duas ruas. O processo se iniciou entre vizinhos que captavam a água de uma “cachoeira”, armazenavam em uma caixa d’água de 1000 litros e distribuíam para oito (8) famílias por meio de mangueiras. Atualmente, a água é captada onde está acumulada por uma pequena barragem, construída pelo responsável, e conduzida por canos de PVC até um reservatório azulejado com capacidade para 45.000 litros, atendendo a setenta e uma (71) famílias. Na Figura 14 apresenta-se a área de captação em período de estiagem com o filtro de cano de PVC e tela para evitar a entrada de folhas e galhos e o reservatório que conta com uma boia para controlar a entrada de água.



**Figura 14** – À esquerda observa-se a barragem na área de captação da Kumakola que encontrava-se com pouca água devido à estiagem. À direita observa-se o reservatório azulejado que apresentava-se com muita carga sólida dentro do mesmo constituída por sedimentos argilosos e matéria orgânica. As paredes do reservatório apresentavam incrustações de sedimentos, evidenciando que o mesmo não era limpo há muito tempo. Foto: Marcia Cesa, mar/2012.

Deste, a água é conduzida para duas caixas d’ água com capacidade para 20.000 litros cada e a outro reservatório de concreto

fechado com capacidade para armazenar 10.000 litros (Figura 15A). Na entrada das caixas de armazenamento de água são utilizados dois filtros industriais do tipo Europa F5000 (Figura 15B). Estes filtros possuem 1,5m de altura e filtram 5.000 litros/h, podendo chegar a 7.000 litros/hora. A manutenção do sistema é feita por retrolavagem a cada 8 dias e a troca dos elementos filtrantes a cada 3 anos. Não há a aplicação de cloro ou flúor pelo responsável e nem controle da quantidade distribuída. Após a área de captação há um registro que é fechado durante o processo de limpeza do filtro existente no local. Nos períodos de estiagem, como o verificado em 2012, o sistema de distribuição é fechado durante o dia para que os reservatórios sejam abastecidos e, aberto no período noturno. Uma das exigências do responsável pelo sistema para que as famílias possam utilizá-lo é que as mesmas disponham de uma caixa d'água com capacidade para 1.000 litros. O responsável está construindo há 6 anos um reservatório que terá capacidade para armazenamento de 300.000 litros de água. A tarifa cobrada é de R\$ 35,00.



**Figura 15** - Na foto 15A podem ser vistas as duas caixas d'água e o reservatório de água de concreto entre ambas com os respectivos filtros Europa F5000. Na foto 15B tem-se uma visão do filtro situado ao lado de cada uma das caixas d'água.

Foto: Marcia Cesa – mar/2012.

O ponto de captação está localizado em área de Mata Atlântica, de difícil acesso e com vegetação no entorno, bem preservado, entre as coordenadas UTM 22J 0745258 e 6940967. No trajeto entre o reservatório e o ponto de captação, observa-se mata em diferentes estágios de sucessão, desde a capoeirinha até o estágio avançado (Figura 16). Há presença de gado bovino nas redondezas, o que coloca em risco as fontes de água, pois as fezes destes animais podem ser carregadas até o reservatório durante os períodos de chuvas.



**Figura 16** – Vista parcial da vegetação nas proximidades da área de captação. Observa-se a presença de capoeirinha e, mata secundária em estágio avançado ao fundo. Foto: Marcia Cesa – Mar/2012.

A Figura 17 mostra as principais ruas atendidas pelos sistemas citados e, também por sistemas menores. Dentre os menores destaca-se o situado na Servidão Marciano João da Silveira que atende cerca de 50 famílias. O ponto de captação está localizado a montante do ponto da Voluntários da Pátria em área de Mata Atlântica em bom estado de preservação. O rio corre sobre leito encachoeirado constituído por diabásio. Mesmo no período sem chuvas de março/abril de 2012 seu leito encontrava-se com água. No local, os moradores construíram um pequeno barramento coberto com tela de malha fina para evitar a entrada de animais, folhas e galhos (Figura 18). Há um filtro feito de cano de PVC vedado com tela para evitar a entrada de folhas. A água nasce entre a rocha e este é o ponto mais a montante, situado a uma altitude de 190 metros. Da captação, a água é conduzida para um reservatório de concreto com capacidade para 10.000 litros de água e daí é distribuída sem tratamento para os domicílios através de canos de PVC. A jusante desta captação há pelo menos mais três sistemas individuais que atendem moradores residentes nas ruas da Figura 17.



mangueira. Este sistema é individual e abastece uma família na rua Voluntários da Pátria há 35 anos. A família da Sra. Iraci chegou à Costeira na década de 1970, e desde então é abastecida por esta fonte, que mesmo durante os períodos de estiagem, a água nunca faltou, segundo a moradora.

O Quadro 21 mostra a situação do esgotamento sanitário na localidade de acordo com os dados do censo do IBGE (2010). Observa-se que 50,1% dos domicílios estão ligados à rede geral de esgotos ou pluvial e cerca de 17% jogam seus dejetos nos cursos d'água. Dos entrevistados constatou-se que cerca de 12% jogam seus dejetos direta ou indiretamente nos rios. Dos 51% de entrevistados ligados à rede de esgotos, 33% estão há mais de 1 (um) ano, 28% há dois (2) anos, 23% há mais de 3 anos e 14% pagam a taxa, mas ainda não se conectaram à rede. Entre os motivos alegados estão a falta de dinheiro para executar a conexão e a necessidade de quebrar pisos e calçadas para fazer a ligação. Quanto ao serviço de esgotamento sanitário, a população de Costeira do Pirajubaé está em situação similar à média do município, porém, apresentam menos fossas e mais despejos de dejetos em rios e mar.

**Quadro 21** – Número de domicílios particulares e seus percentuais, segundo o tipo de esgotamento sanitário, Costeira do Pirajubaé – Florianópolis.

	<b>Domicílios Particulares (un)</b>	<b>Domicílios Particulares (%)</b>
Rede geral de esgoto ou pluvial	1.472	50,17
Fossa séptica	850	28,97
Fossa rudimentar	52	1,77
Vala	187	6,37
Rio, lago ou mar	321	10,94
Outro	15	0,51
Não tinham banheiro nem sanitário	11	0,37
<b>Total</b>	2.934	100

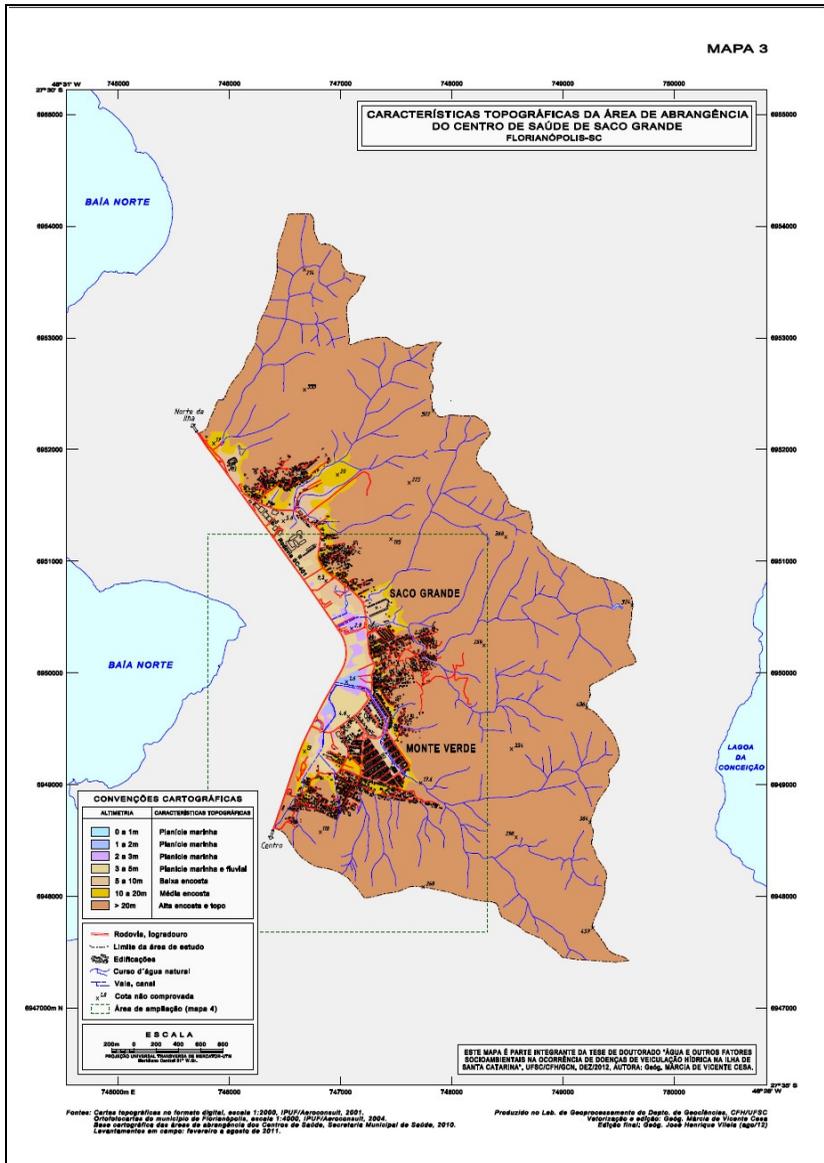
Fonte: IBGE (2010).

A coleta de lixo comum é efetuada em todas as ruas do bairro três vezes por semana e a dos resíduos recicláveis uma vez por semana. Nas residências em que o acesso às mesmas é feito por escadaria os moradores tem que conduzir o lixo até a rua geral. Nestas áreas, observou-se lixo espalhado ao longo das escadarias, fezes de animais, além de odor de esgoto.

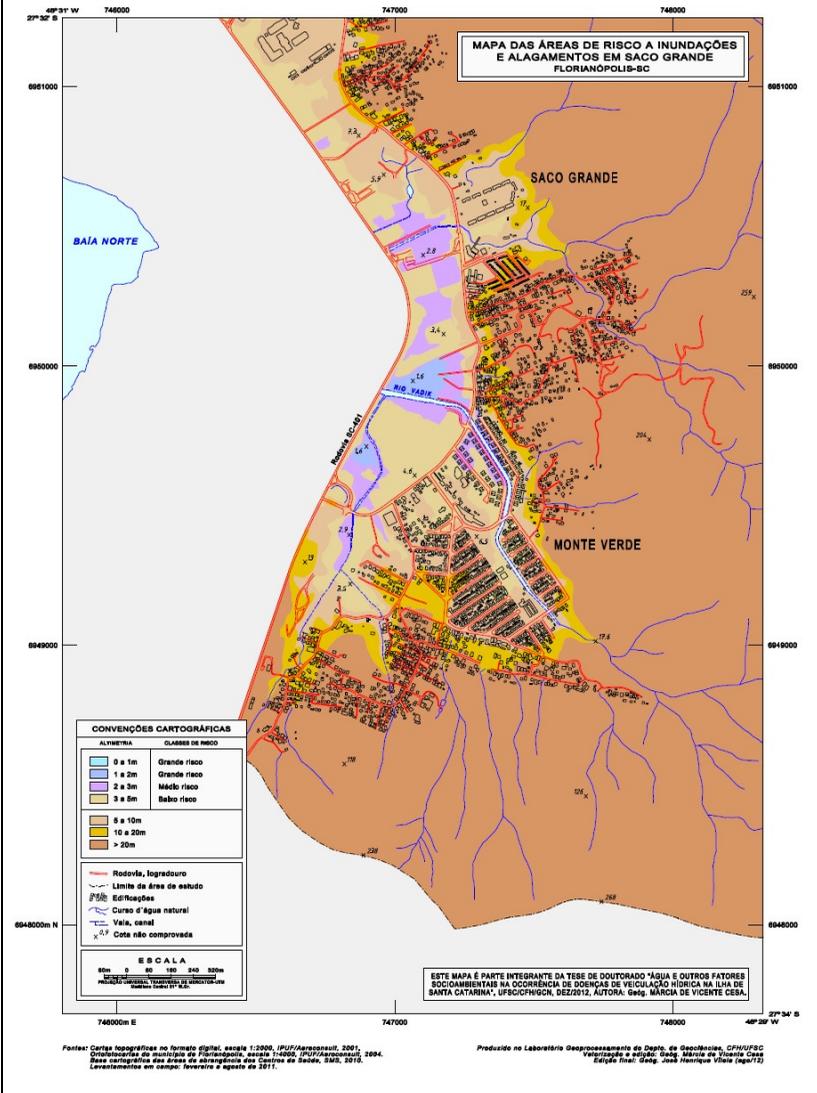
#### 4.6. Saco Grande: caracterização socioambiental

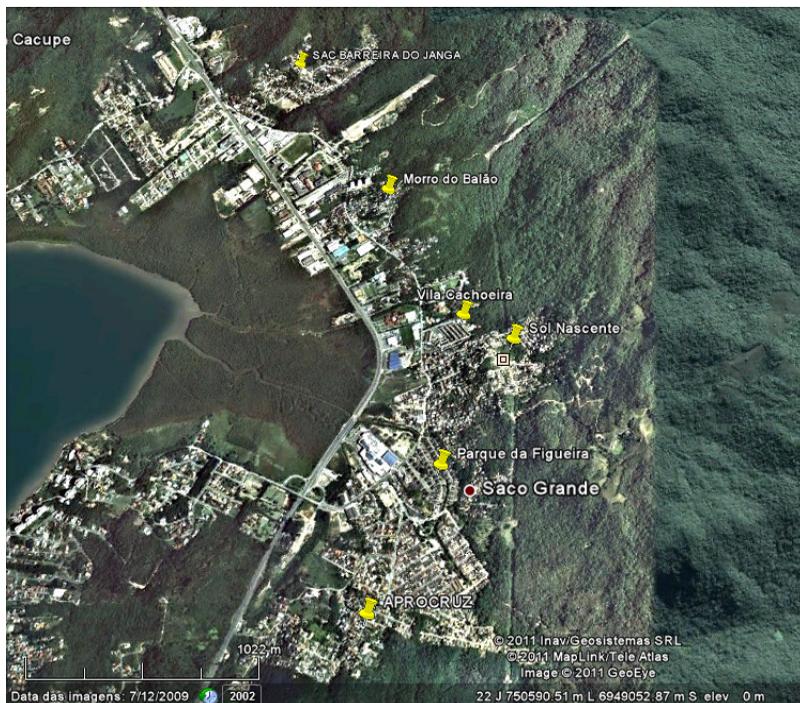
A localidade de Saco Grande faz parte do Distrito Sede. Limita-se ao Norte com o Distrito de Santo Antônio de Lisboa, ao Sul com a localidade de Itacorubi, a Leste com o Distrito da Lagoa da Conceição e a Oeste com a Baía Norte. Os principais rios que drenam a área são o Pau do Barco, o Vadik e o Mel, que sofreram intervenções com a retificação e a construção de canais para drenar as áreas alagadas, modificando seus baixos cursos originais. Os rios citados nascem nas encostas do embasamento cristalino, drenam para o Manguezal do Saco Grande e as águas mixohalinas são extravasadas para a Baía Norte. A localização privilegiada, devido à proximidade com o Centro, a Trindade e os balneários do Norte da Ilha foi possivelmente um dos atrativos para o grande contingente de população que se estabeleceu nesta área. A extensão de abrangência do Centro de Saúde de Saco Grande corresponde a 15,5 Km<sup>2</sup> (Mapa 3). Conforme verificado em campo, a população está disposta principalmente na média e alta encosta. As áreas sujeitas às inundações correspondem a 1,8 Km<sup>2</sup> (11,6%) com 9% do núcleo urbano localizado sobre estas (Mapa 4).

Na localidade de Saco Grande foram identificadas várias comunidades: Barreira do Janga, no setor Nordeste, a do Morro do Balão e a do Sol Nascente no setor Centro-Leste e a Aprocrúz localizada em Monte Verde, setor Sul (Figura 19). Além das citadas, há dois loteamentos construídos para atender a população de baixa renda, o Parque da Figueira e o Vila Cachoeira. O primeiro é constituído por cinquenta e três (53) edifícios com oito (8) apartamentos cada, totalizando 424 unidades em uma área de 70.000 m<sup>2</sup>, construído nas margens do rio Vadik. O segundo conjunto possui 205 residências geminadas distribuídas em 6 quadras, com infraestrutura básica de água e esgoto. Quando o loteamento foi inaugurado possuía creche, sede para associação comunitária, centro de formação e treinamento, quadra de esportes, pavimentação, serviços de abastecimento de água e uma estação para coleta e tratamento dos esgotos. Atualmente, a maior parte dos equipamentos está desativada, o que é visto com grande pesar pelos moradores. A pequena estação de tratamento de esgotos foi desativada e as moradias foram ligadas à rede geral de esgoto, cujos efluentes são tratados na Estação localizada no bairro João Paulo.



MAPA 4





**Figura 19** – Vista parcial do Saco Grande com as respectivas comunidades que constituem o bairro. No alto das encostas observa-se abertura de estrada para manutenção das linhas de transmissão de energia elétrica. A área vegetada no lado esquerdo (oeste) corresponde ao Manguezal de Saco Grande.

Conforme o censo do IBGE (2010), a localidade de Saco Grande apresenta uma população de 7.607 habitantes distribuídos em 2.392 domicílios. A localidade de Saco Grande juntamente com a de Monte Verde constitui a área de abrangência do Centro de Saúde do Saco Grande, que soma uma população total de 12.673 habitantes.

Em relação à escolaridade, os dados do cadastro da família coletados pelos agentes de saúde indicam a predominância da baixa escolaridade de cerca de 72% dos moradores locais. No que se refere à ocupação econômica, 44% dos entrevistados estão ocupados em atividades do setor de serviços, 21,5% são aposentados e os demais envolvidos em outras funções (Quadro 22). Nesta localidade, as atividades relacionadas com a pesca são praticamente inexistentes. De acordo com relato de alguns entrevistados, no passado era possível

pescar nos rios e no Manguezal do Saco Grande, mas atualmente a poluição torna a atividade impraticável.

**Quadro 22** - Escolaridade e ocupação econômica nas localidades de Saco Grande e Monte Verde, segundo os entrevistados.

Parâmetros	Nº Entrevistas	%	Tempo moradia (médio)	Funcionário Público	Serviços	Autônomo	Aposentado	Pescador	Outros
Analfabeto	2	1,08	38,5		1		1		
1º Grau Incompleto	89	47,85	21,7	1	46	1	30	1	10
1º Grau completo	42	22,58	18,8	2	22	1	4		13
2º Grau incompleto	7	3,76	19,1		2		1		4
2º Grau completo	37	19,89	21,6	2	12		4		19
3º Grau incompleto	1	0,54	16						1
3º Grau completo	5	2,69	18,4						5
Pós Graduação	3	1,61	20,7						3
Total	186	100,00	21,8	5	83	2	40	1	55

Elaborado pela autora.

Geologicamente, a área é constituída pelo embasamento cristalino representado pelas elevações desde sua baixa encosta, uma vez que ali há afloramentos do mesmo; e pela planície sedimentar originada pelos processos de regressão e transgressão marinha durante o Quaternário. Segundo Huber (2004), a planície é flúvio-marinha com alta vulnerabilidade e sujeita às inundações das marés devido à baixa altitude. Na planície abaixo dos 3 metros, os solos são do tipo hidromórficos e com vegetação típica de manguezais e de suas zonas de transição. Assim como em Costeira do Pirajubaé, nas encostas das elevações, os solos são constituídos pelos “argissolos”, uma associação de Podzólico vermelho amarelo álico e Podzólico vermelho escuro álico, de textura média e média/argilosa (FLORIANÓPOLIS, 1991). Nestas elevações, observa-se presença de matações de muitos metros de comprimento, como os das Figuras 20A e 20B que dão nome ao morro Pedra da Listra e ao morro do Balão, localizados na encosta do setor centro leste da localidade de Saco Grande.

A fotografia aérea de 1957 (Figura 21) mostra que já havia então muitas áreas desmatadas, provavelmente relacionadas aos usos para agricultura, que ainda era praticada em grande parte da Ilha naquele período. Assim como ocorreu em outras áreas da Ilha, por exemplo no Distrito da Barra da Lagoa e em Costeira do Pirajubaé, a ocupação humana foi mais intensa a partir dos anos 1980 e, assim como na última, em Saco Grande ocorreu ao longo da rodovia principal e em direção às encostas como se pode observar na fotografia aérea de 1994 (Figura 22).



**Figura 20** – Formações rochosas localizadas na encosta sudoeste da localidade de Saco Grande: (A) Pedra da Listra, (B) Morro do Balão que dá nome a comunidade. Foto: Marcia Cesa (2010).



**Figura 21** - Fotografia aérea de Saco Grande de 1957. Vê-se que havia desmatamento forte nas elevações, metade inferior da foto e inclusive em topos com forma de crista no canto superior esquerdo da foto. Vê-se a estrada antiga que circundava as áreas de costões e que na planície estava afastada do manguezal. Fonte: Levantamento aerofotogramétrico 1957. Escala 1:25.000.



**Figura 22** - Fotografia área de Saco Grande de 1994. Observa-se a ocupação humana ao longo da rodovia principal, em direção às encostas e ao manguezal. Vê-se a estrada antiga à direita da Rodovia SC 401 – a principal atual.  
Fonte: Levantamento aerofotogramétrico 1994. Escala 1:25000.

Nas encostas das elevações, a maioria das ruas é pavimentada, possui rede de drenagem pluvial, que é utilizada para descarte dos dejetos residenciais, haja vista o mau cheiro que exala da mesma. Verificou-se na maior parte da localidade, que a população confunde rede pluvial com rede de esgoto. Muitos dos morros onde a população está instalada constituem-se em área de risco de deslizamentos, como nas comunidades do Morro do Balão e do Sol Nascente. Nesta última, a população ocupou as margens do rio Vadik, conforme pode ser observado na Figura 23.



**Figura 23** – Ocupação das margens do Rio Vadik – Morro do Sol Nascente - Saco Grande. Na foto A observa-se trecho do rio a jusante do ponto de captação da água, que corre sobre leito rochoso e passa entre as residências. Na foto B, no centro da localidade, a ocupação às margens do mesmo rio em trecho a jusante do ponto da foto A. Vê-se que a ocupação na baixa encosta recebe todas as águas canalizadas ou não e que poderá acumular em horas de maré alta. As residências estão praticamente dentro do rio, conforme observa-se na foto 23B. Foto: Marcia Cesa.

#### **4.6.1. O abastecimento de água e o esgotamento sanitário em Saco Grande**

O Quadro 23 apresenta a situação do abastecimento de água da população residente em Saco Grande e Monte Verde de acordo com os dados do Censo do IBGE de 2010. Monte Verde foi incorporado à área de estudo por integrar a área de abrangência do Centro de Saúde de Saco Grande. Observa-se que 81,8% dos domicílios da localidade de Monte Verde são abastecidos por rede geral de água, enquanto que em Saco Grande este número é 63,7%. Os demais são supridos por fontes alternativas, tais como poços ou pelas nascentes localizadas no embasamento cristalino. Observa-se no mapa 3 que nas encostas das elevações da localidade há várias nascentes, o que explica o fato de serem a principal fonte utilizada depois da água fornecida pela concessionária e equivalem a um número maior do que o divulgado pelo IBGE. Verifica-se que em Saco Grande e Monte Verde os não atendidos pela CASAN, recebem água por rede também, mas distribuída pelos sistemas alternativos para cerca de 65% dos entrevistados. Pelos dados recebidos da CASAN, em Saco Grande no ano de 2009 havia 655 ligações de água, o que representa 43% do total de domicílios ligados à rede geral de abastecimento pelas informações do Censo. Assim como na localidade de Costeira do Pirajubaé, a população que faz uso destas

fontes está localizada principalmente nas áreas mais íngremes. No entanto, constatou-se que mesmo em áreas atendidas pela concessionária há o uso das fontes alternativas citadas, devido aos moradores considerarem esta última com melhor qualidade do que a fornecida pela primeira e também por apresentar os mesmos problemas em relação à intermitência no fornecimento.

**Quadro 23** – Número de domicílios e percentuais correspondentes segundo a forma de abastecimento de água nas localidades de Saco Grande e Monte Verde.

Forma de abastecimento	Saco Grande		Monte Verde		Total	
	Domicílios (un)	Domicílios (%)	Domicílios (un)	Domicílios (%)	Domicílios (un)	Domicílios (%)
Rede geral	1.523	63,7	1.639	81,8	3.162	72,1
Poço ou nascente na propriedade	161	6,7	9	0,4	170	3,8
Poço ou nascente fora da propriedade	701	29,3	350	17,5	1.051	23,9
Água da chuva armazenada em cisterna	5	0,2	-	0	5	0,1
Água da chuva armazenada de outra forma	1	0	-	0	1	0
Rios, açudes, lagos	-	0	4	0,2	4	0,1
Outra	1	0	1	0,05	2	0
<b>Total</b>	<b>2.392</b>	<b>100</b>	<b>2.003</b>	<b>100</b>	<b>4.395</b>	<b>100</b>

Fonte: Censo IBGE (2010).

De acordo com a opinião dos entrevistados nas duas localidades, para 24% a qualidade da água recebida, seja da concessionária ou das fontes alternativas, não é boa. Daqueles que recebem da concessionária, 38% reclamaram da qualidade, assinalando problemas como gosto forte de cloro, água turva e com material em suspensão, contra 15% dos que recebem água de sistemas alternativos.

Quanto aos sistemas alternativos, foram identificados quatro sistemas maiores: ACOLJOGOC – Associação Comunitária do Loteamento João Gonzaga da Costa, Sol Nascente, AUAMBA – Associação dos Usuários de Água do Morro do Balão e APROCruz - Associação Pró-Comunidade do Caminho da Cruz em Monte Verde. Além destes foram identificados ainda sistemas alternativos menores que atendem em torno de 10 a 50 famílias sem qualquer tipo de tratamento. A seguir apresentam-se as informações referentes aos sistemas alternativos de fornecimento de água identificados em Saco Grande e Monte Verde. Salienta-se que três deles são monitorados pela Vigilância Sanitária desde 2009 de forma sistemática e os demais

começaram a fazer parte do rol de monitoramento a partir deste trabalho de tese.

**Sistema ACOLJOGOC**, isto é, da Associação Comunitária do Loteamento João Gonzaga da Costa ou Barreira do Janga como é mais conhecida. Funciona há 24 anos e atende a população de 10 ruas com 443 famílias cadastradas. A água é captada em duas nascentes localizadas no embasamento cristalino, setor norte, e é conduzida até o reservatório por canos de PVC. Na área de captação há um filtro feito de cano de PVC furado envolvido com tela. Antes da chegada ao reservatório principal, a água passa por um filtro Dancor e daí para três caixas de 1.000 litros. Uma das caixas não recebe adição de cloro, pois existem moradores que não querem a substância. No dia da visita de campo encontrava-se aberta com muitas folhas, sólidos em suspensão e uma grossa camada de algas sobre o espelho d'água, o que denota que a mesma não era limpa há muito tempo, além de demonstrar a falta de proteção do equipamento. Após a passagem pelo filtro, a água é conduzida até um galpão fechado onde é armazenada em duas caixas d'água de 10.000 litros cada e em quatro tanques que recebem cloro em pastilhas, sob a forma de boia flutuante (Figura 24)<sup>21</sup>. A manutenção do sistema é feita 2 vezes por mês na área de captação para limpeza dos filtros e a cada 6 meses no filtro DANCOR para troca dos elementos filtrantes.

O reservatório foi construído há 20 anos. A tarifa cobrada em 2011 era de R\$ 17,00, e os valores utilizados na manutenção do sistema e em benfeitorias para a comunidade, como a construção de uma quadra de esportes ao lado do reservatório. A associação tem sede própria com presidente, secretária e dois funcionários que ajudam na manutenção do sistema. Não há controle da quantidade de água fornecida, e nos períodos de estiagem fazem racionamento. O controle da qualidade é feito quinzenalmente por um técnico contratado que faz as coletas e análises da água, e os resultados ficam expostos no mural da associação

---

<sup>21</sup> Quando efetuada a visita ao reservatório o cloro utilizado era do tipo granulado. Com a mudança da diretoria da Associação em 2011, os novos integrantes optaram pelo uso de pastilhas de cloro em boia flutuante.

para conhecimento dos usuários. Os parâmetros analisados são cloro residual total, pH, turbidez, coliformes fecais e totais.



**Figura 24** – Vista parcial dos equipamentos usados pela SAC ACOLJOGOC. Na foto vê-se o filtro DANCOR utilizado antes das caixas d'água (B); Nas fotos C e D vista parcial da parte interna do reservatório onde se vê as caixas d'água de 10.000 litros e os tanques onde é adicionado o cloro. Na foto E, vista externa do reservatório. Foto: Marcia Cesa.

**SOL NASCENTE:** A Associação dos Moradores do Sol Nascente foi criada em 1991 em decorrência dos problemas de abastecimento de água sofridos pela população, que captava água das nascentes por mangueiras. Os primeiros moradores se estabeleceram em 1984 e o SAC foi criado em 1992. Atende atualmente a 620 famílias cadastradas, mas que pode chegar a 800 devido às residências multifamiliares existentes na comunidade. A água é captada de um aflente da margem direita do

rio Vadik situado no Morro conhecido como Pedra de Listra. Na nascente foi construída uma pequena represa de cerca de 4 metros de largura (Figura 25A e 25B). Dela saem dois canos de PVC de 50 mm com uma vazão de 20 l/s que conduzem a água para uma caixa de areia e brita (Figuras 26) e depois para um reservatório com capacidade para 98.000 litros (Figura 27).



**Figura 25** - Vista parcial da área de captação da SAC Sol Nascente, onde foi construído um pequeno barramento com cerca de 80 cm de altura e 4 metros de largura. Foto: Marcia Cesa.



**Figura 26** – À esquerda, vista parcial do filtro de areia e brita coberto com tela. Na foto à direita detalhe interno da caixa, onde vê-se o cano que conduz a água para o reservatório com tela protegendo-o, evitando assim a entrada de folhas e de outros materiais. Foto: Marcia Cesa.

O reservatório é de concreto armado, possui sistema de aeração e uma caixa de 500 litros à parte, onde é dissolvido o cloro granulado antes da adição à água do reservatório feita por uma torneira (Figura 27).

A água é distribuída às residências por meio de uma canalização de PVC e cada um possui um cavalete sem relógio. Futuramente pretendem implantar relógio para controlar a quantidade de água fornecida. Cobram uma tarifa de R\$ 17,00 por família cadastrada, e o dinheiro arrecadado investido na manutenção do sistema e em melhorias

na própria comunidade, tais como a limpeza dos rios, construção de um parque infantil e manutenção das lixeiras. O controle da qualidade da água é feito quinzenalmente por um bioquímico contratado e um técnico da Vigilância em Saúde Municipal. De acordo com a necessidade, o bioquímico efetua as análises mais vezes por semana. Os parâmetros analisados são os previstos na Portaria MS Nº 2.914/11. Treinaram moradores para a manutenção do reservatório e aplicação de cloro e estão estudando a compra de 6 (seis) filtros de piscinas para melhorar a qualidade da água distribuída para a população.

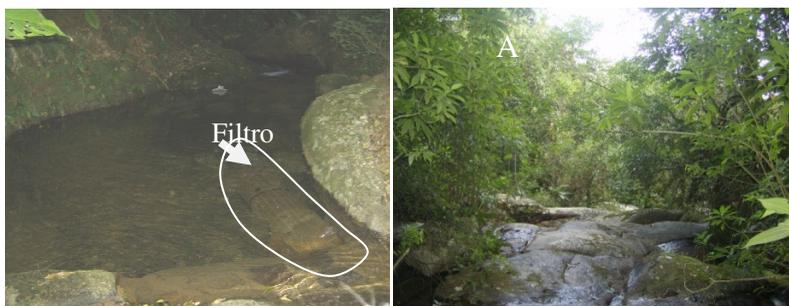


**Figura 27** - Vista parcial do reservatório. Observa-se na Figura 27A na parte superior do reservatório a caixa de 500 litros para diluição do cloro e na Figura 27B a aplicação de cloro na parte superior do reservatório, por meio da torneira que está conectada com a caixa de diluição. A abertura na parte superior do reservatório está constantemente tamponada. Foto: Marcia Cesa.

O curso d'água do qual é realizada a captação é do tipo encachoeirado no seu alto e médio curso e corre sobre leito rochoso. O entorno da zona de captação é constituído por Mata Atlântica bem preservada. O presidente da Associação acredita que a fonte tem capacidade para atender mais 100 ou 150 famílias.

A comunidade não possui sistema de coleta e tratamento de esgotos. O presidente da associação esclarece que, mesmo nas áreas de Saco Grande onde há o serviço, nos melhores momentos, o efluente tratado sai com apenas 70% do tratamento efetuado. Segundo ele, o poder público é nulo, atende apenas a coleta de lixo três (3) vezes por semana. A Vigilância Municipal atua no SAC há três anos, quando foi interditado por não atender às exigências da Portaria MS Nº 518/2004, vigente na época.

**APROCRUZ:** Associação Pró-Comunidade do Caminho da Cruz foi fundada em 1988 e desde 1994 é uma entidade de utilidade pública declarada pela Lei Municipal Nº 4.472/94. Está situada na localidade de Monte Verde e o seu processo de criação está relacionado aos problemas ali existentes, principalmente em relação à água. O sistema de captação e tratamento de água foi construído em 1997 e contou com a ajuda da CASAN, responsável pelo fornecimento de 80% dos materiais utilizados para a abertura das valas e instalação da rede. No início da associação eram atendidos 33 domicílios, passando para 180 em 1997 e hoje é atendida a população de 24 ruas com cerca de 450 residências. A água é captada em uma nascente do rio Vadik nas coordenadas UTM 0748479 e 6948327 em área de Mata Atlântica bem preservada (Figura 28A e 28B). O alto e médio curso do rio corre encachoeirado sobre leito rochoso.



**Figura 28** – À esquerda, ponto de captação da Aproacruz, no qual observa-se o cano que funciona como filtro, cuja extremidade está envolvido por uma tela que o protege da entrada de folhas (A) e, à direita, vista parcial do rio a jusante do ponto de captação (B). Foto: Marcia Cesa.

No ponto de captação há um filtro constituído por tubo de PVC furado recoberto com tela para evitar a entrada de folhas e galhos. A partir daí a água é conduzida por canos de PVC de 75 mm para os reservatórios, depois de passar pelos filtros industriais da marca DANCOR (Figura 29 B). Após os filtros, a água dilui o hipoclorito de sódio em uma caixa d'água de 500 litros. O hipoclorito diluído é repassado por gotejamento para uma caixa de 5.000 litros e desta para os reservatórios, constituídos por seis (6) caixas d'água de 20.000 litros cada (Figuras 29A e 29C). O hipoclorito é colocado diariamente, com a dosagem determinada pelo bioquímico responsável pelo controle da qualidade da água.

A manutenção do sistema é feita semanalmente na área de captação e a troca dos elementos filtrantes é realizada de 6 em 6 meses. De acordo com a secretária da entidade, há 3 anos não enfrentam problemas com o abastecimento, e quando ocorre resolvem por meio de revezamento no fornecimento. Cobram uma tarifa de R\$ 20,00, com a água distribuída sem controle da quantidade. A associação conta com presidente, secretária, tesoureiro e um funcionário encarregado da manutenção do sistema. O dinheiro cobrado é utilizado para manutenção do sistema e benfeitorias na comunidade. Fazem a limpeza das lixeiras semanalmente e aplicam creolina nas mesmas para afastar ratos, baratas e outros vetores.



**Figura 29** – Vista parcial do processo de tratamento utilizado pela APROCRUZ. Na Figura 29A observa-se o equipamento de diluição do hipoclorito depois de passar pelos filtros (29B) e na 29C as caixas d'água utilizadas como reservatórios. Foto: Marcia Cesa.

**AUAMBA:** a Associação dos Usuários da Água do Morro do Balão foi estabelecida há cerca de 30 anos em decorrência das dificuldades enfrentadas pelos moradores para obtenção de água. O nome da associação está relacionado à presença de um enorme bloco de rocha no alto do morro nas proximidades da área de captação, conforme já

referido. A captação é feita em um dos afluentes da margem direita do rio Pau do Barco nas coordenadas UTM 0747710 e 6951292. O processo iniciou com 10 moradores que começaram a captar água do rio a partir de um represamento construído no local (Figura 30). Hoje são atendidas cerca de 350 famílias residentes em 5 (cinco) ruas da localidade. A água captada é conduzida por canos de PVC até o reservatório de concreto com capacidade para 36.000 litros, contando com 3 (três) filtros Europa (Figura 31). Cobram uma tarifa de R\$ 15,00, utilizada na manutenção do sistema.



**Figura 30** – Vista externa da área de captação da AUAMBA (A e B) e vista interna, na qual podem ser observados os sete filtros feitos de terminais de canos de PVC com tela (C). A área é coberta para evitar a entrada de galhos e folhas e é cercada para evitar a entrada de gado, criado no entorno. No entanto, este gado tem acesso ao rio a montante desta captação. Foto: Marcia Cesa.

Não há adição de hipoclorito de sódio e, até o momento da primeira visita, o atual presidente havia feito três análises da água num mesmo momento. Segundo ele, a água para análise foi coletada na captação, no reservatório e após o filtro, com a qualidade atestada como boa. No entanto, o laudo não foi apresentado para comprovação.



**Figura 31** – Vista parcial do reservatório (A) e dos filtros na saída da água para a distribuição (B). Os filtros possuem cerca de 1,20 m de altura. Foto: Marcia Cesa.

A partir do conhecimento da existência da mesma pela pesquisadora, a Vigilância Municipal em Saúde começou a monitorar a qualidade da água distribuída. Os principais interferentes observados estão relacionados à utilização das áreas da nascente para dessedentação de animais (bois e cavalos) que são ali criados.

**OUTROS SISTEMAS MENORES:** Além dos sistemas apresentados anteriormente, nos trabalhos de campo tomou-se conhecimento de outras soluções buscadas pelos moradores das localidades de Saco Grande e Monte Verde para atender às suas necessidades com água. Nas proximidades da Barreira do Janga há pelo menos mais duas soluções alternativas que atendem em torno de dez a vinte famílias cada uma. Uma delas está localizada em um condomínio com nove residências em que a água é captada e tratada individualmente com a aplicação de cloro diretamente nas caixas d'água.

A outra está localizada na Servidão das Bromélias e atende dezessete domicílios. A água é captada em uma nascente e conduzida até uma caixa de 15.000 litros utilizada como reservatório e, desta por mangueiras para as caixas individuais. O tratamento fica a cargo de cada família, que aplica cloro ou não nas caixas d'água. Pagam uma quantia de R\$ 25,00 por mês para um dos usuários cuidar das mangueiras. De acordo com o responsável pela solução, já contataram a CASAN para solicitar o serviço da mesma, que atende as quatro primeiras casas da rua, mas a concessionária, segundo o morador, alega que são necessárias 15 casas para que seja viável economicamente o atendimento.

Na comunidade do Morro do Balão além da AUAMBA há outra associação que atende cerca de 40 famílias. O ponto de captação está localizado a montante do utilizado pela AUAMBA e não é feito nenhum tipo de tratamento para a água. Possuem reservatório, constituído por três caixas d'água de 5.000 litros cada. A associação foi criada há 12

anos com 13 sócios, e atualmente conta com 40 sócios. A partir deste trabalho de tese, a associação passou a fazer parte do rol de monitoramento da Vigilância Municipal.

Na localidade de Monte Verde há pelo menos mais dois sistemas que atendem entre vinte e sessenta 60 famílias. O do Sr. Zulmar, como é conhecido, iniciou o processo há 15 anos com oito (8) famílias e hoje atende cerca de sessenta (60) domicílios. Possui duas caixas d'água com capacidade para 5.000 e 10.000 litros que funcionam como reservatório. Possui um filtro simples de cano de PVC furado todo envolto com tela na captação e a água é distribuída sem nenhum tratamento adicional. Uma vez por semana o Sr. Zulmar vai ao local para fazer a limpeza do filtro. O ponto de captação está localizado em um afluente da margem direita do rio Vadik nas coordenadas 27°33'20"S e 48°29'11"W. A água chega por mangueiras até as caixas e depois é distribuída por canos de PVC. Este rio apresenta parte de seu leito no alto curso com fundo rochoso e parte com fundo arenoso, onde está localizada a pequena barragem construída para captação. O responsável cobra uma tarifa de R\$ 15,00 por família para executar a manutenção.

A jusante da captação citada há outro pequeno barramento com cerca de 2 metros de largura utilizado para o atendimento de dezoito famílias situadas em Monte Verde. Neste barramento há um filtro simples na saída constituído de cano de PVC de 100 mm furado enrolado com tela fina. A manutenção é feita semanalmente pelo Sr. Fortunato, residente na área abastecida pelo sistema, pela qual cobra uma taxa de R\$ 25,00 por domicílio. Tanto este sistema quanto o do Sr. Zulmar passaram a fazer parte do monitoramento executado pela Vigilância Municipal de Saúde.

Os trabalhos de campo mostraram que há um grande número de domicílios nesta área de estudo que não dispõem de sistemas de abastecimento de água público. Porém, observa-se que alguns dos sistemas alternativos utilizados estão organizados e os responsáveis estão preocupados em fornecer água em quantidade e com qualidade adequada às necessidades dos usuários. Os que utilizam os sistemas alternativos sem tratamento, acreditam que por realizarem a captação em áreas de difícil acesso, com vegetação preservada e a água apresentar aspecto límpido, estão ingerindo água de boa qualidade.

O Quadro 24 apresenta os sistemas alternativos existentes nas localidades de Saco Grande e Monte Verde. Considerando apenas os sistemas relatados, são 2.007 domicílios atendidos, o que corresponde a

45% do total de domicílios da área de abrangência do Centro de Saúde de Saco Grande.

**Quadro 24** - Soluções Alternativas de captação, distribuição e consumo de água em Saco Grande e Monte Verde.

Localidade	SAC	Local de Captação	Tratamento	Nº de residências	Reservatório	Filtro	
						Com tela	Comercial
Saco Grande	ACOLJOGOC	Afluente do Rio do Mel	Cloro em boia flutuante	443	60.000 litros	sim	sim
Saco Grande	Sol Nascente	Afluente do Rio Vadik	Cloro granulado	620	98.000 litros	sim	não
Saco Grande	AUAMBA	Afluente do Rio Pau do Barco	Não	350	36.000 litros	sim	sim
Saco Grande	Morro do Balão	Afluente do Rio Pau do Barco	Não	40	15.000 litros	sim	não
Saco Grande	Servidão das Bromélias	Afluente do Rio do Mel	Não	17	15.000 litros	não	não
Saco Grande	Barreira do Janga	Afluente do Rio do Mel	Cloro nas caixas d'água	9	não	não	não
Monte Verde	APROCRUZ	Afluente do Rio Vadik	Cloro granulado	450	120.000 litros	sim	sim
Monte Verde	Zulmar	Afluente Rio Vadik	não	60	15.000 litros	sim	não
Monte Verde	Fortunato	Afluente Rio Vadik	Não	18	não	sim	não
Total de residências atendidas				2007			

Elaborado pela autora.

Em relação aos esgotos gerados pela população de Saco Grande e Monte Verde, uma pequena parcela os tem coletados por rede pública, conforme pode ser observado no Quadro 25. De acordo com o IBGE, apenas 35% dos domicílios são atendidos pelo serviço, e estes números podem estar mostrando também aqueles que estão ligados à rede pluvial, uma vez que os dados divulgados pela CASAN apresentam um número bem menor, com apenas 18% dos domicílios conectados à rede. Portanto, muito diferente dos valores divulgados pelo IBGE. Verifica-se que cerca de 20% dos domicílios despejam seus esgotos direta ou indiretamente nos rios.

**Quadro 25** - Número de domicílios, segundo o tipo de esgotamento sanitário em Saco Grande e Monte Verde, Florianópolis.

	Saco Grande		Monte Verde		Total	
	Domicílios (un)	Domicílios (%)	Domicílios (un)	Domicílios (%)	Domicílios (un)	Domicílios (%)
Rede geral de esgoto ou pluvial	854	36,8	660	32,95	1.514	35,0
Fossa séptica	909	39,2	916	45,73	1.825	42,2
Fossa rudimentar	446	19,2	378	18,87	824	19,1
Vala	39	1,7	31	1,55	70	1,6
Rio, lago ou mar	64	2,8	18	0,9	82	1,9
Outro	6	0,3	-	-	6	0,1
<b>Total</b>	<b>2.318</b>	<b>100</b>	<b>2.003</b>	<b>100</b>	<b>4.395</b>	<b>100</b>

Fonte: Censo IBGE (2010).

#### 4.7. Barra da Lagoa: caracterização socioambiental

A localidade de Barra da Lagoa limita-se ao norte com o Distrito de São João do Rio Vermelho, a Leste com o Oceano Atlântico, ao Sul e a Oeste com a Lagoa da Conceição. Esta localidade, juntamente com a Fortaleza da Barra, integra o Distrito da Barra da Lagoa, criado em 1995 após o desmembramento do Distrito da Lagoa da Conceição. A área de abrangência do Centro de Saúde da Barra da Lagoa alcança 15,5 km<sup>2</sup>, constituído em sua maioria pela planície, conforme pode ser observado na mapa das características topográficas desta localidade (Mapa 5). No setor sul, as elevações integram o Parque Municipal da Galheta e o ponto mais alto é o morro da Galheta com 198m (IPUF, 2000). As áreas sujeitas às inundações ou alagamentos mais frequentes perfazem 1,8 Km<sup>2</sup> correspondente a 11,6% da extensão total. O núcleo urbano responde por uma área de 1,15 Km<sup>2</sup>, com 38% deste assentado nas áreas sujeitas às inundações. Verifica-se que a maior parte está localizada nas áreas consideradas como de grande risco (Mapa 6).

Conforme o Censo do IBGE (2010) a população do Distrito da Barra da Lagoa é constituída por 4.784 habitantes distribuídos em 1.768 domicílios. De acordo com os dados do cadastro da família, executados pelos agentes de saúde em 2010, a baixa escolaridade predomina em 50% da população. Os dados da amostra para esta pesquisa apresentam 54% dos entrevistados com baixa escolaridade, ou seja, possuem até o ensino fundamental e cerca de 10% com o ensino superior. Em relação às atividades econômicas, aproximadamente 29% estão ocupados em atividades ligadas a serviços, 23,2% são aposentados, 21,1% são pescadores e os demais estão envolvidos em outras ocupações (Quadro 26).

**Quadro 26** – Escolaridade e ocupação econômica da população na Barra da Lagoa, segundo os entrevistados.

Parâmetros	Nº Entrevistas	%	tempo Moradia (médio)	Funcionário Público	Serviços	Autônomo	Aposentado	Pescador	Outros
Analfabeto	8	5,6	51,3		1		5	2	
1º Grau Incompleto	60	42,3	47	1	17		21	17	4
1º Grau completo	15	10,6	22,4		5		1	6	3
2º Grau incompleto	3	2,1	26,3				1	1	1
2º Grau completo	35	24,6	26,8	4	15	2	3	4	7
3º Grau incompleto	7	4,9	17,6		2				5
3º Grau completo	11	7,7	15,3	3	1	1	2		4
Pós Graduação	3	2,1	13						3
Total	142	100,0	27,5	8	41	3	33	30	27

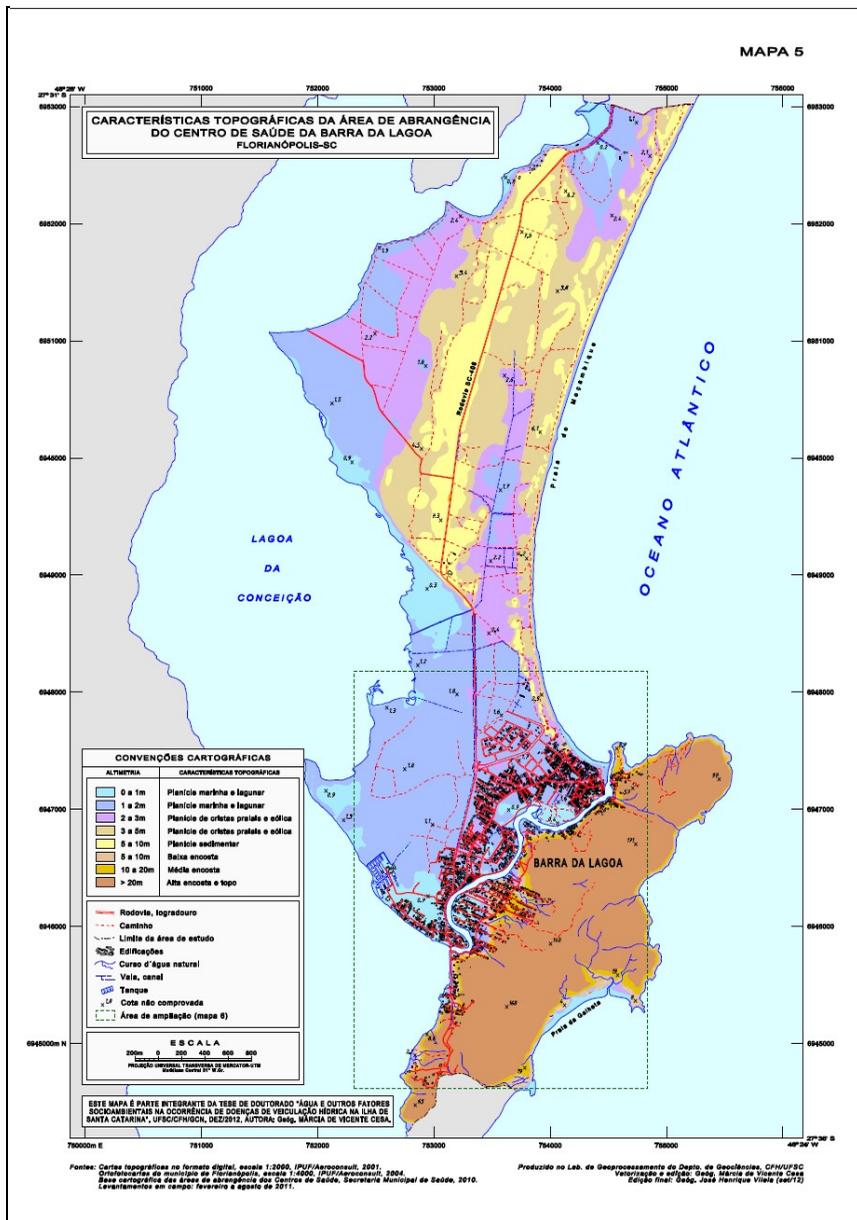
Elaborado pela autora.

A formação geológica da área é caracterizada pela presença de rochas do embasamento cristalino nas elevações e depósitos sedimentares na planície, com estes últimos constituídos por depósitos transicionais lagunares e depósitos marinho-praias (FLORIANÓPOLIS, 1991). Observam-se também no setor norte planície de cristas praias e eólica.

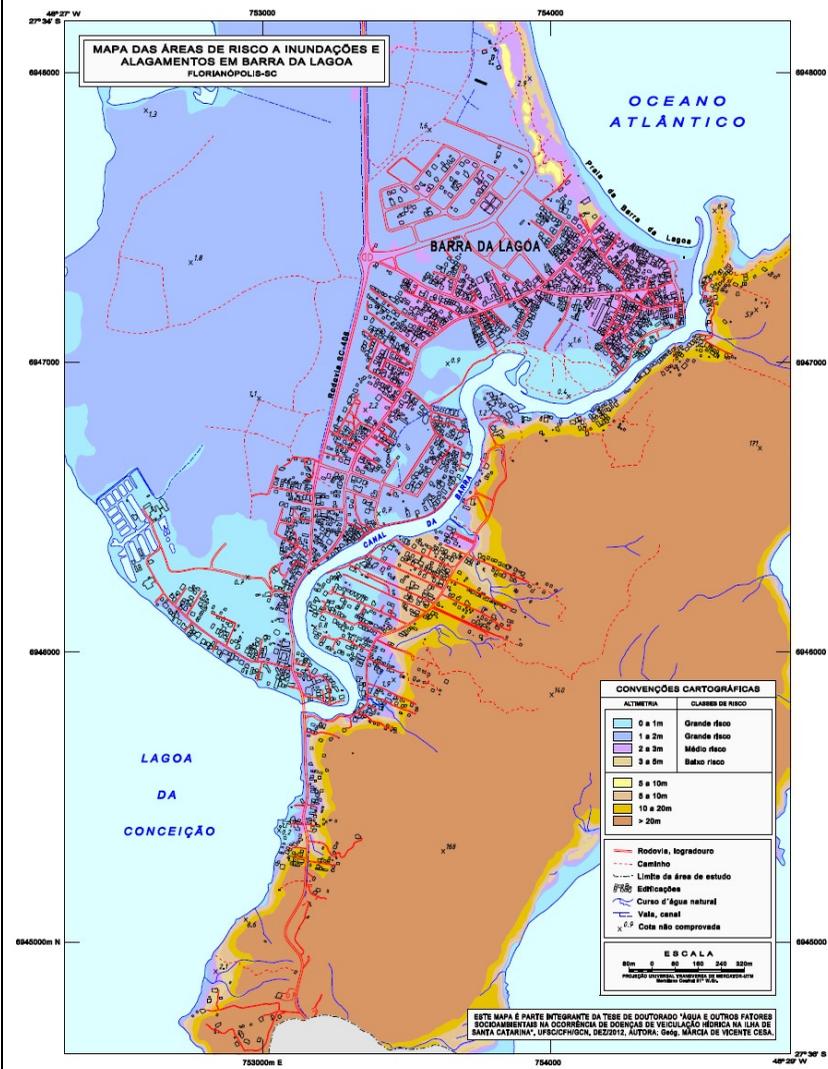
Em relação à vegetação, ao longo das encostas há a presença da Mata Atlântica em vários estágios de sucessão, com o predomínio do estágio médio. Observa-se também a presença de *Eucaliptus* e principalmente de *Pinus*, que se proliferou por toda a área em decorrência do seu plantio na planície, no Parque Municipal do Rio Vermelho.

A ocupação humana nesta localidade é antiga, isto é, pré-cabralina, a qual pode ser atestada pela presença de oficinas líticas próximas ao canal da Barra e vários outros sítios arqueológicos. A vinda dos primeiros açorianos em 1748 e o estabelecimento de algumas famílias na área da Lagoa da Conceição formaram a Freguesia de Nossa Senhora da Lagoa da Conceição. A partir daí, alguns imigrantes se estabeleceram na área do canal da Barra da Lagoa, fundando um núcleo de pescadores artesanais (FLORIANÓPOLIS, 2004). Além da pesca artesanal, que até hoje ocorre, há atividades comerciais e de outros serviços desenvolvidos para atender ao turista, principalmente pousadas e restaurantes. Há uma forte ocupação humana ao longo do canal, conforme pode ser observado na Figura 32.

MAPA 5



MAPA 6



Fontes: Carta topográfica no formato digital, escala 1:2000, (PNU/Anononauit, 2001).  
 Diretoria de mapeamento de Florianópolis, sem data (PNU/Anononauit, 2004).  
 Base cartográfica das áreas de abrangência das Unidades de Saúde, SIBS, 2010.  
 Levantamentos em campo: fevereiro a agosto de 2011.

Produção no Laboratório Geoprocessamento do Depto. de Geoprocessamento, CFF/UFSC  
 Mapeamento e edição: Sérgio Henrique de Vitoria Lima  
 Edição final: Sérgio José Henrique Vitoria (vstj2)



**Figura 32** – Vista parcial do canal da Barra da Lagoa, cujas águas têm fluxos para o mar e para a Lagoa da Conceição. À esquerda a Fortaleza da Barra, à direita o terreno vazio da Porto Belo e ao fundo vista parcial da vila, no limite com o Parque Municipal do Rio Vermelho. Foto: Marcia Cesa.

No centro da localidade, caracterizado pela ocupação mais antiga com preponderância de população nativa, as ruas são estreitas, não possuem calçadas em grande parte e as casas são bem adensadas. No setor norte, as ruas são mais largas e há menos adensamento de residências, como no loteamento Cidade da Barra. Este é constituído por ruas e avenidas largas, com calçadas, terrenos amplos com casas de bom padrão, alguns edifícios e áreas verdes. No Distrito funciona desde 2005 o Projeto Tamar, que entre outros papéis, faz trabalho de conscientização e informação para reduzir a captura de tartarugas marinhas pela pesca industrial e artesanal.

Conforme Bitencourt (2005), o crescimento populacional se manteve lento até 1978, expandindo-se a partir de então. Conforme o resultado de entrevistas feitas pelo referido autor, em Barra da Lagoa havia agricultura bastante diversificada com a plantação de mandioca, milho, cana-de-açúcar, feijão, além de árvores frutíferas e verduras. Na figura 33 observa-se que a faixa destinada à agricultura era estreita na planície e maior na elevação lateral ao canal. As informações são reafirmadas pelos entrevistados, conforme se constatou em campo com os depoimentos de alguns moradores antigos, como o relatado pelo Sr. Manoel Isauro de Oliveira, residente na Barra da Lagoa há 56 anos. Segundo ele, até os anos 1970/80 havia cerca de 200 residências na localidade. As encostas das elevações eram todas roçadas e era comum atear fogo para fazer as plantações. Há cerca de 50 anos na Fortaleza da Barra havia 4 a 5 casas e a travessia do canal era feita por balsa. Na área funcionava um engenho de farinha, que ainda existe até hoje. No

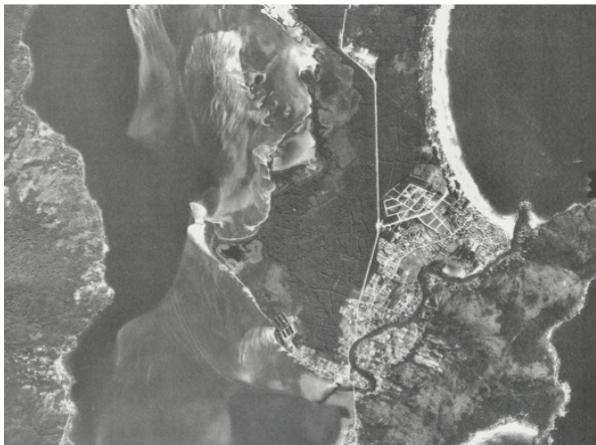
entorno do canal, havia banhado com presença de taboa, vegetação rasteira e árvores frutíferas (laranjeiras, araçazeiros, pitangueiras, entre outras), segundo outro morador local, Sr. José Machado. O mesmo afirma que o crescimento da ocupação da área tem sido mais intenso nos últimos 20 anos. Os terrenos foram divididos e quem os possuía no morro tinha direito de posse até a beira do canal.

A partir da análise da fotografia aérea de 1978 (Figura 33) confirma-se o que foi dito pelos moradores locais. Verificam-se nesta época poucas edificações, concentradas, principalmente no entorno das estradas principais. Já, a fotografia aérea de 1994 mostra um aumento de edificações, inclusive com a ocupação das margens do canal da Barra e a construção do molhe (Figura 34).

Os principais problemas locais estão relacionados com a ocupação das margens do canal, a população de cachorros de rua, problemas de abastecimento de água na alta temporada, falta de conscientização de moradores em relação à ligação do esgoto à rede pública e problemas com os caramujos africanos, vistos principalmente no loteamento Cidade da Barra.



**Figura 33** - Fotografia aérea da Barra da Lagoa de 1978. Observa-se ocupação humana dispersa e muitas áreas sem vegetação. Tanto no setor mais seco da planície como na elevação que se alonga na direção NE-SW, na metade inferior da foto, havia ocupação agrícola, onde situa-se a localidade da Fortaleza da Barra. A foto evidencia as áreas mais úmidas de ambas as laterais ao longo do canal. Fonte: Levantamento aerofotogramétrico 1978. Escala 1:25000.



**Figura 34** - Fotografia aérea de 1994 da localidade da Barra da Lagoa. Observa-se ocupação populacional desde as margens do canal da Barra, estendendo-se para norte na planície.

Fonte: Levantamento aerofotogramétrico 1994. Escala 1:25000.

Dentre as quatro áreas analisadas, a Barra da Lagoa é a que apresenta a melhor situação em relação ao abastecimento de água e à coleta e tratamento de esgotos, com 96,9% e 82,6% respectivamente, atendidos por estes serviços. O histórico sobre estes serviços apresentados a seguir evidencia que as condições foram precárias até o final da década de 1990.

#### **4.7.1. O abastecimento de água e o esgotamento sanitário em Barra da Lagoa.**

Atualmente, quase 97% da população da Barra da Lagoa é suprida por abastecimento de água público, conforme pode ser observado no Quadro 27. A água é fornecida pela ETA – CASAN da Lagoa do Peri desde o ano 2000. Até então, a população era abastecida principalmente por ponteiros, segundo depoimento dos entrevistados. Atualmente, uns poucos residentes na Fortaleza da Barra ainda fazem uso destas soluções para o abastecimento.

Nos trabalhos de campo realizados nesta localidade foi possível fazer um resgate a respeito do abastecimento de água anterior à implantação do serviço público. Segundo os entrevistados era comum o uso de ponteiros, e 19% deles relataram o uso com profundidades que variavam entre 6 e 18 metros.

**Quadro 27** - Número de domicílios, segundo a forma de abastecimento de água, em Barra da Lagoa, Florianópolis.

<b>Barra da Lagoa</b>	<b>Domicílios (un)</b>	<b>Domicílios (%)</b>
Rede geral	1.714	96,9
Poço ou nascente na propriedade	51	2,9
Poço ou nascente fora da propriedade	2	0,1
Outra	1	0,1
<b>Total</b>	<b>1.768</b>	<b>100</b>

Fonte: Censo IBGE (2010).

Outra forma de abastecimento de água era obtida no terreno que hoje é da empresa Porto Belo junto ao canal da Barra, utilizado por muito tempo para captação de água e para lavagem de roupa. Segundo Sra. Maria Ramos da Silva, moradora da Barra da Lagoa há 60 anos, bastava cavar 20 a 30 cm no pasto para a água “brotar”. Várias pessoas utilizavam a área para este fim, e cada uma possuía uma “poça” afastada da outra, nas quais a água sempre se renovava. Usavam a mesma poça durante dois dias. A mesma senhora expôs que quando era pequena, as crianças tinham muitos problemas com vermes. Disse que até os 12 anos tinham “pianço de vermes<sup>22</sup>”, provavelmente relacionado com a água consumida.

No final dos anos 60, o Sr. João Machado Lemos, mais conhecido como “Tio João da água” começou a fornecer água para a comunidade a partir de 3 (três) poços localizados no terreno onde situa-se atualmente a Cidade da Barra. Em 1970, o Departamento de Saúde Pública construiu e entregou ao intendente da Barra, uma caixa d’água de concreto com capacidade para 32.000 litros, para acondicionar a água captada dos poços pelo Sr. João. Segundo a Sra. Osnilda Odília Coelho, enteada do Sr. João, “o mesmo cavava dia e noite para fornecer água para a comunidade”. Seu irmão, Sr. Valter Ramos, recorda que seu João contava com 2 filhos e um funcionário para ajudá-lo. A água era puxada por motor que tinha capacidade para bombear 13.200 litros/hora. Era distribuída para a população através de canos de PVC e o Departamento de Saúde Pública se encarregava de fazer o tratamento, que segundo ele “tratava a água muito de vez em quando”. Cada morador pagava uma taxa irrisória para a manutenção do sistema. Tinha um ponto de torneira na rua, no qual a água era fornecida de graça.

<sup>22</sup> Pianço: palavra do popular que se refere ao chiado que as crianças apresentavam por grande infestação de vermes.

Em 1991 com o falecimento do Sr. João, todo o sistema foi entregue para a CASAN que passou a administrar o serviço. Com a inauguração da ETA da Lagoa do Peri, a partir do ano 2000, os poços foram desativados em virtude da qualidade da água que não era boa.

Alguns moradores que utilizaram da água fornecida pelo “Tio João”, disseram que a mesma apresentava-se amarela e salobra, e que a partir de 2000 a qualidade da água melhorou muito. Dos entrevistados, 36% relataram ter problemas de abastecimento no verão, principalmente entre o Natal e o ano novo, quando o Balneário da Barra da Lagoa e a Ilha, como um todo, recebem muitos turistas. Em relação à qualidade da água recebida pela concessionária, 19% dos entrevistados classificaram a água fornecida como regular ou péssima devido ao gosto forte de cloro e a aparência esbranquiçada.

Em relação ao esgotamento sanitário, a situação vem melhorando desde 2006 quando foi inaugurada a Estação de Tratamento de Efluentes da Barra da Lagoa. De acordo com os dados do IBGE, 82,6% são atendidos pelo serviço, no entanto estes números podem ser menores, devido ao fato de alguns moradores pagarem pelo serviço, mas ainda não estarem devidamente conectados ao mesmo, conforme constatado em campo. A população da Cidade da Barra, do Morro do Torquato e da área da Rodovia Manoel de Menezes ainda não são contemplados pelo serviço.

Para muitos moradores, a implantação da ETE – Estação de Tratamento de Efluentes tem melhorado a qualidade da água do Canal da Barra e a vida dos mesmos. Entre as melhorias relatadas estão à diminuição dos vetores, como ratos e baratas; não há mais esgoto correndo a céu aberto e eles não necessitam mais gastar com caminhão limpa fossa. No entanto, reclamam de problemas com vazamentos nas caixas de inspeção, que tem ocorrido principalmente nos períodos chuvosos. No trevo da Cidade da Barra há uma estação elevatória que em agosto de 2011 transbordou depois das chuvas, invadindo as ruas do entorno e causando transtornos à população. Segundo a CASAN, o fato se deve às ligações pluviais na rede de esgoto. Esta não comporta o volume de água e acaba vazando. A falta de instrução aos moradores e a não fiscalização das ligações por parte dos técnicos da CASAN têm levado ao surgimento dos problemas citados não apenas em Barra da

Lagoa, mas também em outros locais onde o serviço está disponível, tais como nas localidades de Costeira do Pirajubaé e de Saco Grande.

#### **4.8. Armação do Pântano do Sul: caracterização socioambiental**

A localidade de Armação do Pântano do Sul localiza-se no Sul-Sudeste da Ilha de Santa Catarina. É uma comunidade pesqueira, cujo nome está relacionado à atividade econômica ali praticada no século XVIII, a pesca da baleia, e, sua fundação data de 1772. Conforme Castilhos (1995), esta localidade apresenta uma extensão de arco praial de 3,2 km com orientação NNE-SSW no Norte e NW-SE no Sul. Limita-se a Leste com o Oceano Atlântico e a Oeste pela cimeira das elevações conhecidas como morros da Cachoeira Grande, do Saquinho, do Peri de Cima e o da Armação, ao Sul com a localidade do Pântano do Sul e ao Norte com Morro das Pedras. A área de abrangência do Centro de Saúde de Armação do Pântano do Sul perfaz 9,8 Km<sup>2</sup>. De acordo com o mapa das características topográficas, observa-se o predomínio das áreas de planície nos setores leste e sudoeste, e nos setores norte, oeste e sul as encostas das elevações do embasamento cristalino (Mapa 7). Os setores norte, oeste e parte do leste integram o Parque Municipal da Lagoa do Peri. Verifica-se que o núcleo urbano está concentrado nos setores leste e sudoeste e corresponde a 0,98 km<sup>2</sup>, com 58% deste assentado sobre áreas sujeitas às inundações e alagamentos, cujo total abrange 1,2 Km<sup>2</sup> (Mapa 8). Assim como ocorre em Barra da Lagoa, a maior parte dos domicílios está localizada nas áreas consideradas como de grande risco às inundações e alagamentos.

A população de Armação do Pântano do Sul é constituída por 2.818 habitantes distribuídos em 1.019 domicílios (IBGE, 2010). Conforme dados coletados nos questionários aplicados para este trabalho e apresentados no Quadro 28, vê-se que predomina a baixa escolaridade como nas demais áreas de estudo, com cerca de 50% dos entrevistados com até o ensino fundamental correspondente ao primeiro grau e 16,5% com o nível superior. Quanto ao tipo de ocupação, 30% estão envolvidos em atividades de serviços, 26% são aposentados, 6% são pescadores e os demais estão ocupados em outras atividades como funcionários públicos, autônomos e profissionais liberais (Quadro 28).

**Quadro 28** - Escolaridade e ocupação econômica em Armação do Pântano do Sul, segundo os entrevistados.

Parâmetros	Nº Entrevistas	%	tempo Moradia (médio)	Funcionário Público	Serviços	Autônomo	Aposentado	Pescador	Outros
Analfabeto	8	4,7	56				8		
1º Grau incompleto	51	30,0	36	3	16	1	23	5	3
1º Grau completo	18	10,6	30	1	11		3	1	2
2º Grau incompleto	8	4,7	19	1	4			2	1
2º Grau completo	52	30,6	23	4	18	4	8	2	16
3º Grau incompleto	5	2,9	28	2	1				2
3º Grau completo	17	10,0	18			1	1		15
Pós Graduação	11	6,5	23		1		1		9
Total	170	100,0	29,2	11	51	6	44	10	48

Elaborado pela autora.

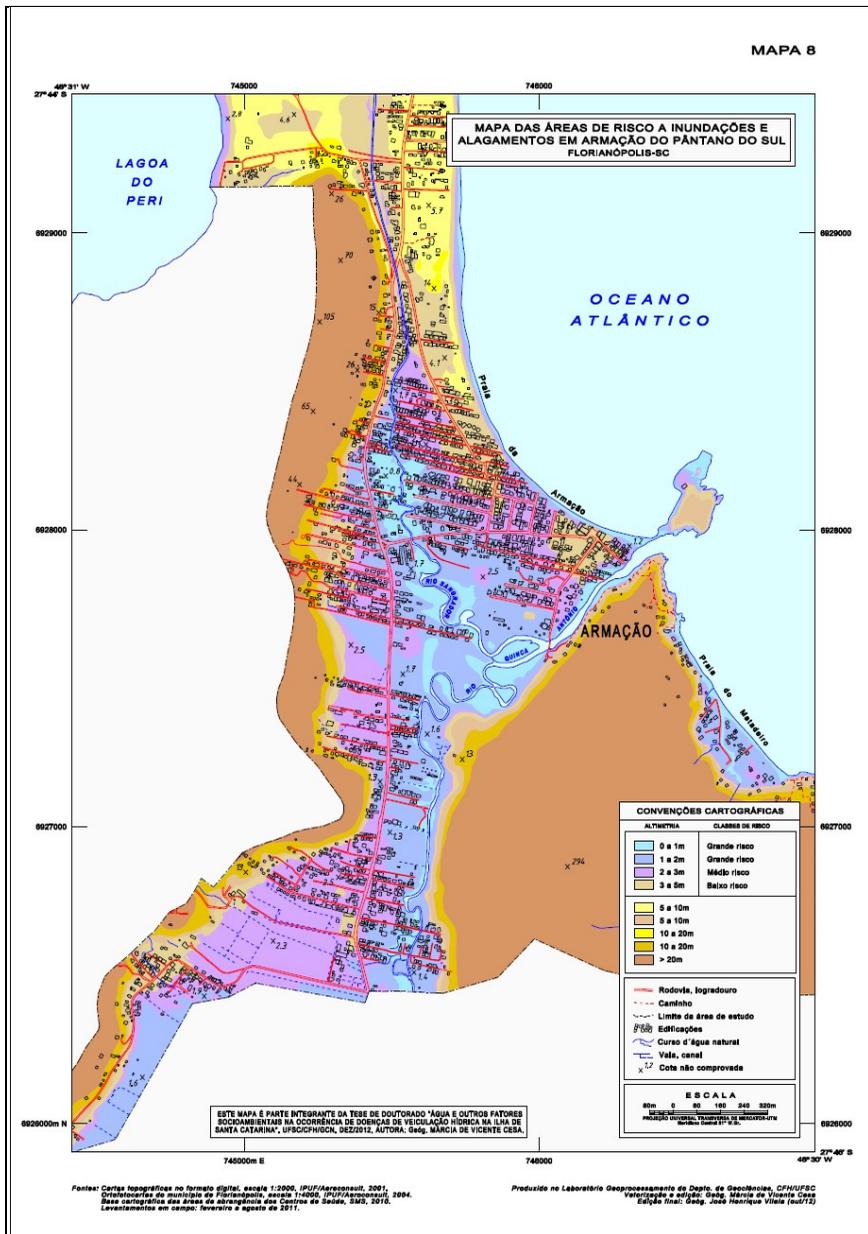
Dentro do seu setor Oeste encontra-se o maior reservatório natural de água doce superficial da Ilha de Santa Catarina, a Lagoa do Peri, que desde 2000 é utilizado para o abastecimento das comunidades do Sul e do Leste da Ilha.

A constituição geológica da área é caracterizada pelas rochas do embasamento cristalino nos morros e pelos depósitos sedimentares do Quaternário na planície. Nas encostas das elevações os solos são formados pelos “argissolos”. As áreas da planície são constituídas por areias quartzosas álicas, de origem praial, eólica e marinha. São sedimentos arenosos e argilo-arenosos procedentes dos processos de transgressão e regressão marinhos (CARUSO Jr., 1993). É possível observar na área dois níveis de terraços costeiros, o pleistocênico e o holocênico, com este último predominando. Segundo Castilhos (1995), no terraço holocênico podem ser encontrados os depósitos praias com uma largura máxima de 250 metros, topografia levemente ondulada, constituída por areias quartzosas de coloração cinza clara a escura e os depósitos transicionais lagunares. Estes últimos podem ser observados à margem da Lagoa do Peri e são caracterizados por sedimentos arenosos quartzosos recobertos por materiais silto-arenosos e por depósitos de turfa com pouca espessura.

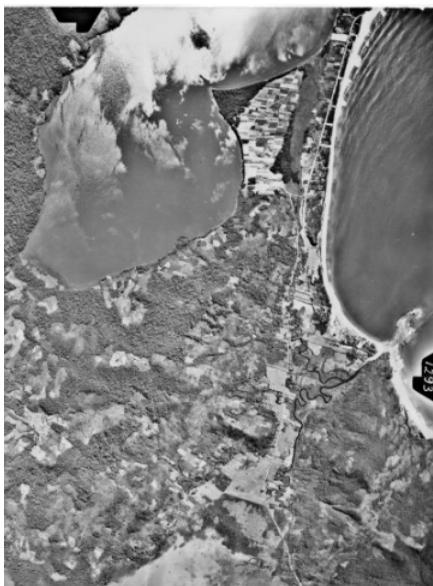
Entre as atividades econômicas desenvolvidas na localidade nas primeiras décadas de sua fundação destacam-se a pesca da baleia, para produção de óleo que era utilizado para vários fins, inclusive nas edificações; a agricultura, a criação de gado e a fabricação de cal a partir de sítios arqueológicos, uma vez que na área não ocorrem bancos naturais de conchas e nem há rochas carbonáticas.



MAPA 8



Na igreja da comunidade, datada de 1772, há uma pequena amostra da construção original e uma placa informando os materiais que foram utilizados na época. Segundo os moradores locais, nas encostas plantava-se a mandioca, o milho, o feijão, a cana-de-açúcar, laranja, banana e café e, em áreas da planície do Pântano do Sul, o arroz. Na fotografia aérea de 1957 (Figura 35) é possível observarem-se as clareiras abertas utilizadas para cultivo com a ocupação das margens da lagoa, na área dos depósitos pleistocênicos e das encostas das elevações até os topos das mesmas.



**Figura 35** - Fotografia aérea da Armação do Pântano do Sul de 1957. Observam-se as clareiras, representadas pela coloração cinza clara, no setor sudeste da Lagoa do Peri e nas encostas das elevações evidenciando os usos para a agricultura praticada à época.

Fonte: Levantamento aerofotogramétrico 1957. Escala 1:25000.

O declínio das atividades citadas, principalmente da agricultura, a criação do Parque Municipal da Lagoa do Peri<sup>23</sup> e o cumprimento do Código Florestal de 1965 possibilitou a recuperação da vegetação das encostas e no entorno da Lagoa do Peri, conforme se observa na Figura

<sup>23</sup> Criado pelo Decreto Municipal nº 091 de 01 de junho de 1982.

36. Pode-se verificar que no setor junto à rodovia e entre esta e o mar, as áreas antes ocupadas por agricultura, atualmente foram substituídas por edificações que ocupam as dunas e as margens dos rios, em desacordo com as leis federais e municipais. Os principais rios que drenam a localidade são o Sangradouro da Lagoa do Peri e o Quincas Antonio. O primeiro faz o deságue da Lagoa do Peri para o mar e o segundo drena a planície do Pântano do Sul. Os dois se juntam próximo à foz desembocando junto à praia do Matadeiro, no extremo norte desta.



**Figura 36** - Vista da localidade da Armação do Pântano do Sul. Observa-se a junção dos dois rios e a ocupação das margens, principalmente do rio Sangradouro.

Fonte: [www.googleearth.com.br](http://www.googleearth.com.br)

Segundo Sr. Artêmio Mignoni, morador local há cerca de 50 anos, na década de 1960 a Armação apresentava poucas residências, muitas árvores frutíferas, como pitangueiras, goiabeiras, cajueiros, entre outras e dunas altas que protegiam a vila das ressacas. O mesmo afirma que foi na administração do Prefeito Municipal de Florianópolis Nilton Severo da Costa (20/11/1973 à 17/03/1975) que abriu a rua onde mora, conhecida como Curva do S, setor Centro-Norte, atraindo outros moradores. O Sr. João Dorval Teixeira, cuja família, desde seus avós, reside na localidade há 160 anos, reafirma o depoimento do Sr. Artêmio.

Na Rodovia “Seo Chico” (SC-406) é possível avistar a casa, que já está em ruínas, de propriedade de seus avós. Sr. João narra que durante muito tempo na Armação existiam poucas casas. “Era só mato, cobra, escorpião, vassoura, gravatá e os ‘escombros’ de areia do Delfino, do Dorval... hoje só tem casas e o mar está comendo areia”, segundo Sr. João. O mesmo assinala que antes da construção das residências na orla, “o mar retirava a duna e o vento se encarregava de levar a areia desta para a praia. No local onde os barcos ficam atracados na praia, o mar tinha cinco metros de profundidade, hoje tem apenas 2,80 m”. As terras da família faziam frente com o mar e fundos com a Lagoa do Peri, assim como de outros moradores antigos da localidade. A retirada das dunas para construção das edificações tem agravado o problema das ressacas, segundo ele. A última grande ressaca de 2010 destruiu cerca de 30 residências e obrigou a construção de um muro de pedras com cerca de 1.750 metros para tentar evitar o avanço do mar.

O declínio da agricultura levou à divisão das terras e ao surgimento dos loteamentos e ruas, que se intensificaram nos últimos 15 anos, conforme depoimentos dos moradores antigos. A maioria das ruas é pavimentada e nas áreas próximas aos rios Sangradouro e Quincas há problemas com alagamentos e inundações. Muitas ruas são estreitas e dificultam a entrada do caminhão de lixo. Na Praia do Matadeiro, setor sudeste da localidade, a energia elétrica chegou apenas em 1982. Há ocupação ao longo do pequeno rio que deságua na área mais central da praia do Matadeiro, que já mostra sinais de degradação proveniente do vazamento das fossas construídas nas margens do mesmo e do uso desde há muito tempo do riacho como receptor direto de esgotos.

As Figuras 37 e 38 mostram situações encontradas nos dois principais rios que drenam a área de estudo. Na Figura 37 têm-se duas visadas do rio Quincas, cujas nascentes estão localizadas nos morros da localidade de Costa de Dentro. Na primeira (Figura 37), observa-se a proximidade das residências com o curso d’água e na segunda a ausência da vegetação ripária na margem esquerda do canal. Tais situações contribuem para aumentar o assoreamento e a poluição das águas do rio.

Na Figura 38, é possível verificar que a ocupação humana ao longo do canal do Rio Sangradouro da Lagoa do Peri é mais intensa. As residências estão sobre a margem do canal e mesmo nas áreas não ocupadas por casas também não há presença de vegetação ripária. O canal encontra-se assoreado na maior parte do seu baixo curso. O grau de poluição das suas águas já repercute na balneabilidade junto a sua foz, entre as praias da Armação e Matadeiro, pois é normal a presença

da placa de “imprópria para banho” colocada pela FATMA – Fundação do Meio Ambiente. Nas margens destes rios há criação de bois, cavalos, galinhas e patos, o que contribui para as condições de poluição dos rios e mar. A vegetação ripária com vários metros de largura diminuiria esta má condição atual.



**Figura 37** - Duas fotos tomadas do Rio Quincas: na primeira, vista parcial do baixo curso a leste da rodovia SC 406, sentido S, com ocupação das margens por edificações. Na segunda, a oeste da mesma rodovia, no mesmo sentido, este rio com trecho retelinizado, sem a mata ripária. O terreno atualmente é utilizado para criação de animais. Foto: Marcia Cesa, (08/2010).



**Figura 38** - Duas fotos de setores da área do Rio Sangradouro. Em ambas observam-se a proximidade das edificações com o curso d’água e os problemas dela decorrentes, como o assoreamento de trechos, presença de lixo, água cinza e sedimentos pretos devido ao acúmulo de matéria orgânica dos esgotos. Foto: Márcia Cesa, (Ago/2010).

#### 4.8.1. O abastecimento de água e o esgotamento sanitário na Armação do Pântano do Sul

Conforme os dados do censo do IBGE (2010), 97,4% dos domicílios são abastecidos por rede geral de água (Quadro 29). No entanto, esta rede geral não se refere somente à CASAN, uma vez que na localidade existe outra rede de abastecimento de particular, denominada Nascente da Ilha. Conforme dados obtidos junto à CASAN, em 2009 havia 488 domicílios ligados à rede de abastecimento, o que corresponde a 49% dos dados mostrados pelo IBGE, ou seja, nesta localidade há mais ligações de água pela rede do sistema alternativo do que pela concessionária pública. Quanto à qualidade do serviço oferecido, houve reclamação dos moradores tanto da água fornecida pela concessionária quanto pelos SAC's, correspondendo a 27% e 13% respectivamente. A principal reclamação se refere ao gosto forte de cloro.

**Quadro 29** – Número de domicílios, segundo a forma de abastecimento de água, Armação do Pântano do Sul, Florianópolis.

<b>ARMAÇÃO DO PÂNTANO DO SUL</b>	<b>Domicílios (Un.)</b>	<b>Domicílios (%)</b>
Rede geral	993	97,4
Poço ou nascente na propriedade	9	0,9
Poço ou nascente fora da propriedade	16	1,6
Rios, açudes, lagos	1	0,1
<b>Total</b>	<b>1.019</b>	<b>100</b>

Fonte: Censo IBGE (2010).

O SAC Nascente da Ilha funciona há 39 anos e atende 800 famílias na Armação e cerca de 400 no Balneário dos Açores em Pântano do Sul. O processo começou devido a uma olaria que existia na localidade de Costa de Cima (Pântano do Sul) e demandava muita água. Inicialmente construíram um reservatório com capacidade para 10.000 litros que atendia a 30 famílias e a partir daí foram se expandindo.

A água é captada de um rio pequeno localizado no Morro da Costa de Cima e também em 4 (quatro) poços situados nos depósitos sedimentares a leste da Lagoa do Peri. Estes são utilizados apenas em situação de emergência. Os poços têm 14 metros de profundidade, abaixo disso, segundo Sr. Joaquim, a água é salina.

A água é filtrada em três tanques de concreto com areia e brita. No primeiro é retirado o material mais grosso, constituído por

sedimentos em suspensão e folhas, no 2º a água passa pela brita e no 3º pela areia mais fina. Após este tratamento, a água vai para um reservatório com capacidade para 10.000 litros (Figura 39). A manutenção dos filtros é realizada por meio de retrolavagem duas vezes por semana, porém, quando chove muito, o serviço é feito de dois em dois dias. Existe uma bomba automática que regula a quantidade de hipoclorito de sódio aplicada à água. Após este processo a água é armazenada em cinco caixas de 20 mil litros cada (Figura 40). Segundo o responsável, a vazão é de 800 mil litros/dia. Assim como nos demais sistemas alternativos das outras localidades estudadas, nesta também não há a aplicação de flúor. Das caixas a água é distribuída para a população por meio de canos de PVC de 75 mm e 150 mm.

A qualidade da água é analisada quinzenalmente pela empresa Hidroquímica. Segundo o Sr. Joaquim, responsável pelo sistema, a Vigilância Estadual fazia análise há cerca de 20 anos, e nos últimos anos é realizada pela Municipal, de forma esporádica. O cloro e o pH são medidos diariamente pelos funcionários do SAC.



**Figura 39** – Duas visadas do reservatório com capacidade para 10.000 litros. Depois de passar pelos filtros, a água vai para a caixa para receber o hipoclorito de sódio. Foto: Marcia Cesa.



**Figura 40** - Vista parcial dos reservatórios de água, constituídos por 5 caixas de água de 20.000 litros cada. Foto: Marcia Cesa.

A quantidade de água distribuída é controlada por hidrômetros individuais instalados nas residências e a tarifa cobrada corresponde ao valor da CASAN, com desconto de 30% para os moradores de Armação e 10% para aqueles situados no Balneário de Açores, se esta for paga dentro do vencimento. Neste último, o SAC apenas administra a captação dos quatro poços de 15 metros de profundidade. Não tem reservatório na captação, apenas uma caixa que recebe a água. Não enfrentam problemas com abastecimento, pois nos períodos de estiagem acionam as bombas que retiram água dos poços.

Além da CASAN e Nascente da Ilha, existem famílias que captam água nos rios nos morros da Armação para consumo individual. Na praia do Matadeiro, antes da água da CASAN, as famílias (cerca de 20) foram abastecidas durante 18 a 20 anos por uma nascente situada no morro do Matadeiro. A água era distribuída por mangueiras depois de passar por um filtro de areia e brita. Na época fizeram análise da água que apresentou resultado próprio para consumo, segundo Sr. Darci da Silva. Hoje, conforme constatado em campo ainda existem cerca de 6 famílias que utilizam desta nascente.

A CASAN começou a operar em Armação do Pântano Sul apenas em 1996, mas muitos moradores optaram em continuar com o sistema alternativo. Comparando-se os números divulgados no censo do IBGE referente aos domicílios ligados à rede de abastecimento de água com os números de domicílios atendidos pelo SAC pesquisado nesta, conclui-se que cerca de 80% do total da água fornecida na localidade é realizada pelo mesmo.

No que tange ao esgoto sanitário, conforme o censo do IBGE, em cerca de 90% das residências a forma utilizada para descarte dos esgotos sanitários é a fossa séptica, uma vez que na área não há coleta e tratamento de esgotos (Quadro 30). Portanto, os 2,4% de domicílios ligados à rede geral divulgado pelo IBGE referem-se a ligações na rede pluvial e direto ao rio. O baixo número de residências em situação inadequada de esgoto está relacionado ao fato da Vigilância Sanitária ter atuado na comunidade há cerca de três anos e estabelecido prazo para a adequação dos sistemas. Mesmo assim, o Canal Sangradouro continua recebendo direta e indiretamente os efluentes das fossas, haja vista a qualidade da água na sua foz monitorada pela FATMA que acusa a presença de coliformes acima do permitido, tornando a água imprópria para banho no mar da praia do Matadeiro.

**Quadro 30** – Número de domicílios, segundo o tipo de esgotamento sanitário, Armação do Pântano do Sul, Florianópolis.

<b>ARMAÇÃO DO PÂNTANO DO SUL</b>	<b>Domicílios (Un)</b>	<b>Domicílios (%)</b>
<b>Rede geral de esgoto ou pluvial</b>	24	2,4
<b>Fossa séptica</b>	915	90
<b>Fossa rudimentar</b>	74	7,3
<b>Rio, lago ou mar</b>	1	0,1
<b>Outro</b>	2	0,2
<b>Total</b>	<b>1.016</b>	<b>100</b>

Fonte: Censo IBGE (2010).

## **CAPÍTULO V - A ILHA DE SANTA CATARINA: RESULTADOS DA ANÁLISE DA OCUPAÇÃO HUMANA, INFRAESTRUTURA DE ÁGUA, ESGOTO E SAÚDE.**

Conforme comentado no capítulo IV, o processo de crescimento urbano de Florianópolis passou por três fases. À última, iniciada a partir dos anos 50, caracterizou-se pelo grande aumento populacional que se acelerou nos anos 80, sem a infraestrutura necessária para atender as necessidades da população. A propaganda divulgada pelos meios de comunicação de “cidade com melhor qualidade de vida do país” tem atraído cada vez mais moradores. Problemas, como os de sistema viário e, principalmente, de infraestrutura de saneamento básico tem se avolumado. A demora na aprovação do Plano Diretor Participativo e a “grande colcha de retalhos” na qual foram transformados os planos de uso e ocupação do solo ainda vigentes, tem gerado vários problemas decorrentes da forma como está se sucedendo a ocupação humana. A construção nas encostas íngremes das elevações, nas margens de rios, restingas, manguezais e áreas sujeitas às inundações<sup>24</sup> e alagamentos<sup>25</sup>, têm causado impactos negativos à população e ao ambiente que continua a reproduzir o risco.

Do ponto de vista socioeconômico, pode-se afirmar com base nos dados do censo do IBGE (2010), que mais da metade da população apresenta um bom nível educacional, pois 58% desta possui ensino médio completo ou superior. Em relação à renda, 14,3% da população recebe até 2 salários mínimos, 32,5% recebem de 2 a 5 salários mínimos, 25,8% de 5 a 10 salários mínimos e 24,8% recebem acima deste patamar, ou seja, apresenta baixo percentual de população com baixa renda. Dos 147.406 domicílios amostrados pelo IBGE, 65% possuem computador com acesso à internet, um número bem superior à média do país, que é de 30% e de Santa Catarina que é de 38%. Florianópolis está entre as cidades com melhor nível de qualidade de vida do país, no entanto, ainda persistem problemas que já poderiam ter sido resolvidos, principalmente no que tange ao saneamento básico.

---

<sup>24</sup> Inundação: “processo de extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação, várzea ou leito maior do rio) quando a enchente atinge cota acima do nível da calha principal do rio” (BRASIL, 2007a, p. 91)

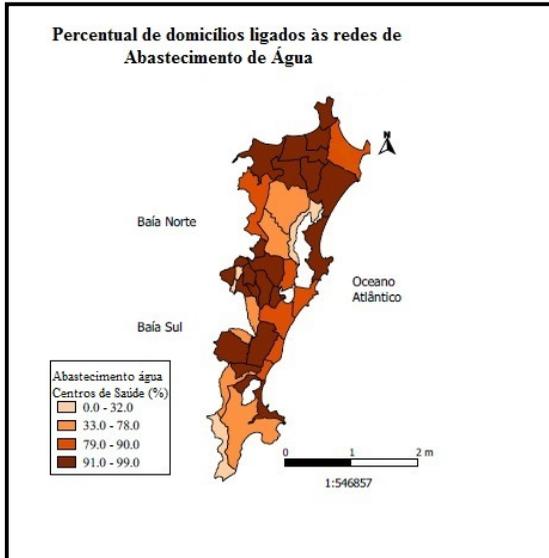
<sup>25</sup> Alagamento: “acúmulo momentâneo de águas em uma dada área decorrente de deficiência do sistema de drenagem”. (BRASIL, 2007a, p. 94).

Dos serviços que fazem parte desta infraestrutura, a coleta de resíduos sólidos é a que apresenta o melhor nível de cobertura, com 99,8% dos domicílios atendidos pelo serviço pelo menos três vezes por semana e a dos resíduos recicláveis, uma vez por semana.

O abastecimento de água, segundo os dados do censo do IBGE, abrange 93,65% da população, porém nem todos podem receber à água fornecida pela concessionária pública, uma vez que os sistemas alternativos de abastecimento de água na Ilha oferecem também o serviço por rede de distribuição. O Mapa 9 mostra a situação da Ilha em relação a este serviço, de acordo com os resultados do Censo do IBGE (2010). É possível inferir que em cerca de metade dos Distritos Sanitários mais de 90% de sua população é atendida por este serviço, no entanto observam-se localidades como a Caieira da Barra do Sul, onde apenas 32% da população recebe água por rede de abastecimento. Ressalta-se que esta localidade apresentou uma das maiores taxas de doenças de veiculação hídrica registradas no período 2002-2009.

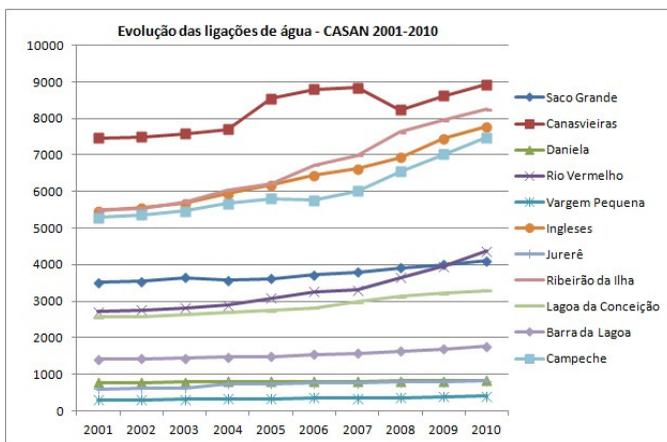
Segundo informações obtidas da CASAN, o atendimento por ligações de água nas localidades apresentaram crescimento entre 2001 e 2010 conforme pode-se observar na Figura 41 e no Quadro 31. Nota-se que as localidades com um incremento significativo no número de ligações de água foram: Rio Vermelho, Ribeirão da Ilha, Ingleses e Campeche. Nestes, o incremento ocorreu de forma mais intensa a partir de 2007.

No que se refere à coleta e tratamento de esgotos, cerca de 51% dos domicílios são atendidos (Mapa 10). Comparando-se a oferta deste serviço por Distrito Sanitário, nota-se que os bairros com maior percentual de atendimento estão localizadas no Distrito Centro. Em segundo lugar aparece o Distrito Leste com dois bairros que atendem cerca de 70% de seus moradores, correspondentes à Barra da Lagoa e à Lagoa da Conceição. No Distrito Sanitário Sul, apenas as localidades de Saco dos Limões e Costeira do Pirajubaé são atendidas pelo serviço, e no Distrito Sanitário Norte, somente Canasvieiras de forma mais significativa.



**Mapa 9** - Mapa do percentual de domicílios ligados às redes de abastecimento de água.

Fonte: IBGE (2010).



**Figura 41** – Situação das ligações de água efetuadas pela CASAN no período 2001-2010.

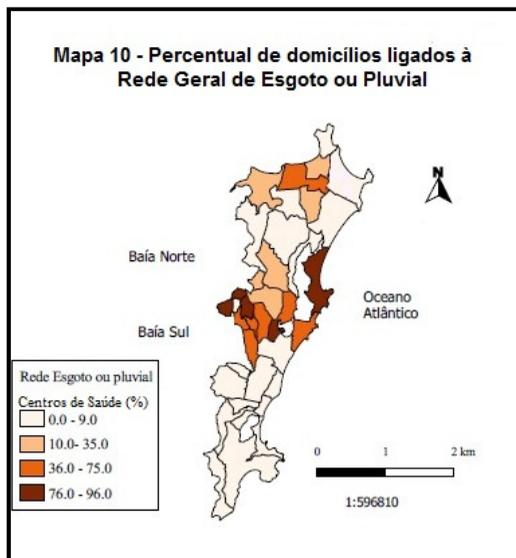
Fonte: CASAN<sup>26</sup> (2011).

<sup>26</sup> Dados fornecidos por ofício encaminhado à pesquisadora – Ofício CT/D 0109 de 24/01/2011.

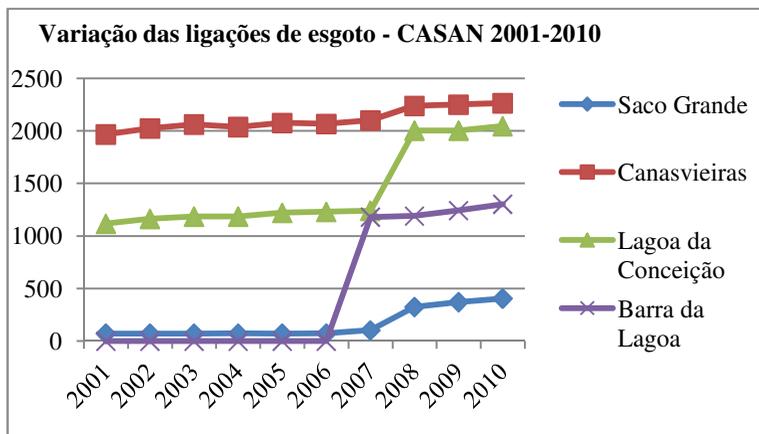
**Quadro 31** – Crescimento percentual das ligações de água realizadas Casan entre 2001-2010, em localidades na Ilha de Santa Catarina.

<b>LOCALIDADES</b>	<b>Crescimento entre 2001 e 2010 (%)</b>
São João do Rio Vermelho	60,9%
Ribeirão da Ilha	49,9%
Inglese	42,3%
Campeche	41,5%
Vargem Pequena	38,0%
Jurerê	34,3%
Lagoa da Conceição	28,3%
Barra da Lagoa	25,3%
Canasvieiras	19,6%
Saco Grande	16,9%
Daniela	7,8%

Na Figura 42 e no Quadro 32, observam-se as variações dos índices para as áreas atendidas pelo serviço. Verifica-se que as ligações se mantiveram estáveis entre 2001 e 2006, quando então começam a crescer, sendo de forma mais significativa nas localidades de Barra da Lagoa e Lagoa da Conceição. Este resultado se deve à implantação da Estação de tratamento de Efluentes da Barra da Lagoa em 2006 e a implantação da rede de esgoto em Canto da Lagoa, esta última ligada à Estação de Tratamento de Efluentes da Lagoa da Conceição. Mesmo assim, ressalta-se que os aumentos são tênues, quando se observa o número de ligações de água destas localidades (Quadro 31). No caso de Saco Grande, o incremento verificado se deve ao fato de que até 2006, havia apenas 73 ligações à rede de esgoto.



**Mapa 10** – Percentual de domicílios ligados à Rede Geral de Esgoto ou Pluvial. Fonte: IBGE (2010).



**Figura 42** – Variação dos índices das ligações de esgoto nas áreas atendidas pelo serviço, no período 2001-2010. Fonte: CASAN<sup>27</sup>.

<sup>27</sup> Dados fornecidos por ofício encaminhado à pesquisadora – Ofício CT/D 0109 de 24/01/2011.

**Quadro 32** – Crescimento das ligações de esgoto entre 2001 e 2010, nas áreas atendidas pelo serviço.

<b>Bairros</b>	<b>Crescimento entre 2001 e 2010 (%)</b>
Canasvieiras	15,1
Lagoa da Conceição	83
Barra da Lagoa	10,4
Centro <sup>28</sup>	18,8

Fonte: CASAN<sup>22</sup>.

Ao comparar a situação das localidades atendidas pelos serviços de esgotamento sanitário em 2010 em relação ao abastecimento de água (Quadro 33), observa-se que em algumas localidades há um déficit grande entre ambos os serviços. Os números demonstram a precariedade deste setor do saneamento básico que deixa a população sob alto risco, assim como a vida aquática. Em Saco Grande, as ligações de esgoto correspondem a apenas 9,9% das ligações de água, ou seja, cerca de 90% da população que dispõe do serviço público de abastecimento de água não dispõe do serviço de esgotamento sanitário. Em Canasvieiras as ligações de esgoto correspondem a 25% das de água. As melhores relações são encontradas nas localidades de Barra da Lagoa e Lagoa da Conceição, que apresentam um déficit de 26,1% e 37,9 respectivamente, em relação às ligações de água.

O fato de haver uma diferença significativa entre a cobertura de água e a cobertura por sistema de coleta e tratamento de esgotos na maioria das localidades, apresenta-se como um problema com consequências negativas para o ambiente como um todo, pois toda a água fornecida é devolvida novamente ao ambiente na forma de efluentes líquidos ou águas servidas. Os resultados das análises para balneabilidade nas águas de praias da Ilha realizada pela FATMA e a baixa qualidade da água dos rios refletem a baixa cobertura pelos serviços de esgotamento sanitário. Assinala-se que a Ilha é considerada como um importante roteiro turístico, visitada por turistas brasileiros e estrangeiros, principalmente nos meses de verão, época também em que

---

<sup>28</sup> No Centro estão computadas as ligações das localidades de: Centro, Maciço Morro da Cruz, Agrônômica, Trindade, Itacorubi, Santa Mônica, Parque São Jorge, Córrego Grande, Pantanal, Carvoeira, Costeira do Pirajubaé, Carianos e Saco dos Limões. A evolução se refere ao período 2005-2010, quando as ligações começaram a ser computadas em separado daquelas do Continente.

as taxas de atendimentos por doenças de veiculação hídrica são as mais altas, logo, incorrendo em maior risco para os que se utilizam das praias para lazer.

**Quadro 33** – Número de ligações de esgoto em relação às ligações de água por sistema de esgotamento sanitário – 2010 e percentual desta relação.

Sistemas	Ligações de água	Ligações de esgoto	Diferença dos números de ligações de esgoto em relação aos de água (%)
Insular <sup>24</sup>	23.354	12.500	53,5 (-46,5)
Saco Grande	4.109	406	9,9 (-90,1)
Canasvieiras	8.922	2.264	25,4 (-74,6)
Lagoa da Conceição	3.296	2.047	62,1 (-37,9)
Barra da Lagoa	1.763	1.303	73,9 (-26,1)

Elaborado pela autora.

Fonte: CASAN<sup>29</sup>.

## 5.1. Ocupação humana e qualidade da água dos recursos hídricos na Ilha

A ocupação humana influencia na qualidade da água dos rios urbanos, principalmente por meio do lançamento de resíduos sólidos e líquidos direta ou indiretamente em seus cursos d'água. Assinala-se que de acordo com a Legislação Ambiental de Santa Catarina, Portaria N° 024/1979, todos os cursos d'água da Ilha de Santa Catarina, são enquadrados como Classe I. Conforme esta classificação, a Resolução CONAMA 357/2005 determina que estas águas podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274/2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
- e) à proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas.

<sup>29</sup> Dados enviados por ofício n° CT/D – 0109 em 24 de janeiro de 2011.

Quando as águas apresentarem salinidade superior a 0,5% e inferior a 30% são consideradas salobras, caso da maioria dos rios da Ilha nos seus baixos cursos. Neste caso, as águas podem ser destinadas:

- a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA n° 274/2000;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à aquicultura e a atividade de pesca;
- d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado;
- e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção da película, e a irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa ter contato direto (Resolução CONAMA 357/2005).

No Quadro 34 são apresentados os valores máximos estabelecidos para estes usos pela mesma resolução, os quais serviram de parâmetros para comparar com os resultados dos dados obtidos junto à Estação Ecológica Carijós<sup>30</sup> que interessa à Ilha como um todo e à localidade de Saco Grande em particular.

**Quadro 34** – Valores máximos permitidos para a Classe 1, segundo a Resolução CONAMA 357/2005.

Parâmetros	Unidades de Medição	Resolução CONAMA n° 357	
		Classe 1 - Doce	Classe 1 - Salobra
pH	mg/L em CaCO <sub>3</sub>	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5
Cor	mg Pt/L	Natural	–
Turbidez	UNT	40	–
Nitrato	mg/L em N	10	0,4
Nitrito	mg/L em N	1	0,07
Amônia	mg/L em N	3,7	0,4
Oxigênio Dissolvido	mg/L em O <sub>2</sub>	Não inferior a 6	Não inferior a 5
DBO <sub>5</sub>	mg/L	3	–
Fósforo Total	mg/L em PO <sub>4</sub>	0,10	0,12
Coliformes Totais	NMP por 100 ml	1250	–
Coliformes Fecais	NMP por 100 ml	200	1000

<sup>30</sup> Foram selecionados os dados desta Unidade de Conservação, devido a mesma apresentar dados de qualidade da água dos rios que nascem nas encostas das elevações e percorrem a localidade de Saco Grande, uma das áreas de interesse específico desta pesquisa.

Os técnicos da Estação Ecológica Carijós vêm avaliando a qualidade da água dos rios situados na referida unidade de conservação, localizada no Norte da Ilha desde 2006 (Figuras 43 e 44). Os resultados para o período 2006-2007 apresentaram valores médios, na maioria dos pontos amostrados acima dos padrões estabelecidos pela resolução do Conama 357/2005, conforme podem ser observado no Quadro 35.

**Quadro 35** – Valores médios dos parâmetros monitorados para os rios do entorno da Estação Ecológica de Carijós, período 2006-2007.

	OD	DBO <sub>5</sub>	Ortofosfato	Amônia	Nitrato	Coliformes Fecais
CONAMA 357/2005	>6,0 mg/L	< 3 mg/L	< 0,1 mg/L	<3,7 mg/L	<10 mg/L	< 200
Canal Jurerê	<b>3,4</b>	2,1	<b>2,38</b>	<b>14,0</b>	<b>27,5</b>	<b>1.374,0</b>
Canal Jurerê - Trevo	<b>4,8</b>	1,9	<b>1,13</b>	<b>6,0</b>	<b>24,6</b>	<b>584,6</b>
Rio Papaquara	<b>5,5</b>	2,0	<b>0,81</b>	2,4	7,3	<b>1.643,1</b>
Rio Ratoles	<b>5,2</b>	1,8	<b>0,90</b>	2,6	5,2	183,0
Rio Veríssimo**	5,2	1,5	<b>0,58</b>	1,4	3,2	<b>545,0</b>
Rio Pau do Barco	<b>2,3</b>	2,8	<b>15,75</b>	<b>53,5</b>	5,9	<b>16.000,0</b>
Rio Vadik	<b>2,8</b>	2,3	<b>15,06</b>	<b>44,4</b>	<b>16,6</b>	<b>11.556,7</b>

\*Os valores em negrito estão fora dos estipulados pela Resolução CONAMA 357/2005.

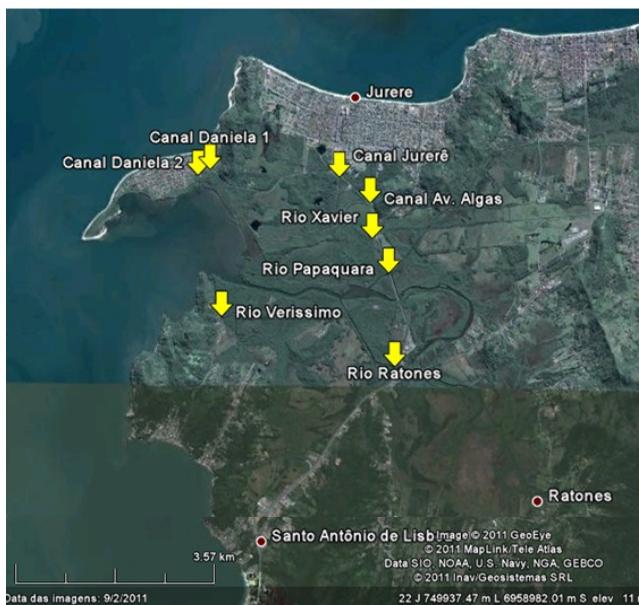
\*\* Os parâmetros foram comparados com os valores para águas salobras.

Fonte: CARIJÓS, 2011<sup>31</sup>.

Os rios, tanto no setor Norte quanto no Sul da referida Estação, apresentaram problemas relativos à qualidade de suas águas em praticamente todos os parâmetros analisados. Entre 2006 e 2007, apenas o Rio Ratoles apresentou níveis de coliformes fecais dentro do permitido, porém com níveis de oxigênio dissolvido em desacordo com a Resolução do CONAMA 357/2005. Os rios que drenam a localidade de Saco Grande, setor sul da referida Unidade de Conservação, apresentaram valores de coliformes fecais oitenta vezes maior do que o permitido pela legislação.

O oxigênio dissolvido é um dos parâmetros mais importantes para a água e para a natureza. É utilizado como um indicador da capacidade receptora dos cursos d'água em relação aos esgotos domésticos, servindo para o gerenciamento dos níveis mínimos de tratamento da água para manutenção das condições aeróbias em cursos d'água (CASTRO, 1997). Os valores apresentados indicam que estes corpos d'água estão recebendo uma carga excessiva de matéria orgânica.

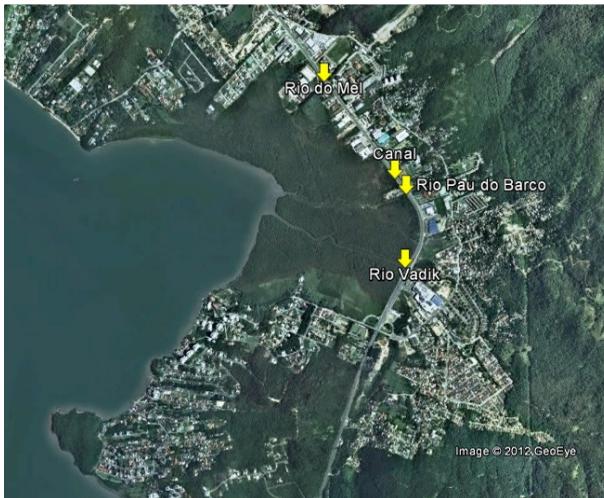
<sup>31</sup> Dados enviados por email pela ESEC CARIJÓS. Os dados fazem parte do Monitoramento da qualidade da água dos rios que atravessam a referida Unidade de Conservação no Norte da Ilha.



**Figura 43** - Pontos de monitoramento dos rios situados na área da Estação Ecológica Carijós no setor Norte da referida unidade de conservação. As setas amarelas indicam os pontos de coletas das amostras de água.

Fonte: Carijós (2011).

As amostras de água dos rios Pau do Barco e Vadik em Saco Grande foram as que apresentaram a pior situação para todos os parâmetros analisados. Os altos índices de coliformes fecais presentes nas amostras indicam que os corpos d'água estão recebendo alta carga de esgotos domésticos. Lembra-se que estes rios passam por núcleos urbanos em que apenas uma pequena parte é atendida por sistemas de coleta e tratamento de esgotos, como a Vila Cachoeira e o Conjunto Habitacional Parque da Figueira. As quantidades de amônia, fósforo e nitrato denotam a presença de contribuição por esgotos domésticos e refletem os efeitos de áreas urbanas sem a infraestrutura de saneamento adequada, principalmente, no que tange a coleta e tratamento de esgotos. Toda esta carga de contaminantes vai “residir” no manguezal entre a SC-401, que atravessa a localidade, e o mar.



**Figura 44** – Pontos de monitoramento dos rios situados na Estação Ecológica Carijós no setor Sul da referida unidade de conservação. As setas amarelas indicam os pontos onde foram coletadas as amostras de água.

Fonte: Carijós (2011).

Entre 2011 e 2012 os técnicos da Estação Ecológica continuaram o monitoramento e realizaram 8 (oito) coletas em cada rio de abrangência da mesma, totalizando 32 coletas no setor Sul e 32 coletas no Norte, nas quais foram analisados: salinidade, temperatura, pH, turbidez, OD, DBO<sub>5</sub>, sólidos totais e coliformes totais e fecais (Tabelas 5 e 6). Além dos dados amostrados nas tabelas, os técnicos mediram no dia da coleta a altura da maré e a velocidade do vento. Destaca-se que uma pequena parte das comunidades integrantes da área é atendida por sistemas de coleta e tratamento de esgotos de pequeno alcance, como Canasvieiras, Jurerê<sup>32</sup> e Saco Grande.

---

<sup>32</sup> Jurerê Internacional é atendido pelo SAE - Serviço de Água e Esgotos – Grupo Habitasul.

**Tabela 5 – Qualidade da água dos rios situados na Estação Ecológica Carijós – Saco Grande - Setor Sul**

Data	Pontos de coleta	Salinidade (%)	Temperatura (°C)	pH	Turbidez (NTU)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Sólidos Totais(mg /l)	Fósforo Total (mg/l)	Coliformes Totais	Coliformes fecais
09/02/2011	Rio do mel	0	22,8	7,26	<b>64,6</b>	<b>4,78</b>	<b>5</b>	277,5	0,03	NR	NR
21/03/2011	Rio do mel	0	20,8	7,44	<b>75,42</b>	<b>5,08</b>	1,12	229	0,09	<b>8.000</b>	<b>5.000</b>
26/04/2011	Rio do mel	0	21	8,2	<b>719,7</b>	<b>5,16</b>	<b>23,56</b>	<b>693,5</b>	0,07	<b>≥160.000</b>	<b>3.300</b>
24/05/2011	Rio do mel	0	20,1	6,46	26,46	<b>5,18</b>	0,27	59	0,04	<b>30.000</b>	<b>5.000</b>
04/07/2011	Rio do mel	0	13	7,05	<b>49,2</b>	6,79	1,67	245,5	0,05	<b>160.000</b>	<b>50.000</b>
15/08/2011	Rio do mel	0	16,5	7	<b>90,54</b>	7,59	1,87	96,5	<b>0,11</b>	<b>160.000</b>	<b>160.000</b>
06/09/2011	Rio do mel	0	16	7,25	<b>132,72</b>	8,13	1,91	326	<b>0,15</b>	<b>&gt;160.000</b>	<b>90.000</b>
26/09/2011	Rio do mel	0	18	7,11	4,86	7,61	NR	256,5	NR	<b>11.000</b>	<b>2.800</b>
09/02/2011	Canal	0	24,9	7,33	43,0	<b>1,06</b>	<b>15,5</b>	297,5	<b>0,30</b>	NR	NR
21/03/2011	Canal	0	22,1	7,49	9,96	<b>1,08</b>	<b>3,48</b>	304	<b>0,24</b>	<b>2.200</b>	<b>2.200</b>
26/04/2011	Canal	0	20,7	7,7	2,785	<b>1,23</b>	<b>11,96</b>	109	<b>0,57</b>	<b>160.000</b>	<b>90.000</b>
24/05/2011	Canal	0	20,7	7,2	6,86	<b>1,07</b>	<b>3,50</b>	254	<b>0,35</b>	<b>24.000</b>	<b>8.000</b>
04/07/2011	Canal	0	15	7,23	7,45	<b>2,68</b>	<b>3,70</b>	<b>2816</b>	<b>0,21</b>	<b>90.000</b>	<b>90.000</b>
15/08/2011	Canal	0	18	7,56	<b>738,54</b>	<b>3,39</b>	2,23	<b>962</b>	<b>0,43</b>	<b>&gt;160.000</b>	<b>30.000</b>
06/09/2011	Canal	0	15	7,38	<b>280,44</b>	6,96	<b>5,25</b>	444	<b>0,23</b>	<b>&gt;160.000</b>	<b>&gt;160.000</b>
26/09/2011	Canal	0	18	7,58	8,82	<b>2,22</b>	NR	125,5	NR	<b>160.000</b>	<b>28.000</b>
09/02/2011	Vadik	0	23,7	7,52	5,0	<b>4,07</b>	<b>6,51</b>	40	<b>0,17</b>	NR	NR
21/03/2011	Vadik	0	21,7	7,58	6,92	<b>5,74</b>	1,6	61	<b>0,15</b>	<b>30.000</b>	<b>50.000</b>
26/04/2011	Vadik	0	19,5	7,44	0,31	<b>2,95</b>	<b>5,27</b>	236	<b>0,26</b>	<b>50.000</b>	<b>30.000</b>
24/05/2011	Vadik	0	19,3	6,83	5,64	<b>4,64</b>	1,33	196,5	<b>0,27</b>	<b>160.000</b>	<b>90.000</b>
04/07/2011	Vadik	0	13	6,69	6,66	<b>5,89</b>	<b>3,64</b>	<b>621,5</b>	<b>0,20</b>	<b>50.000</b>	<b>50.000</b>
15/08/2011	Vadik	0	17	7,12	7,44	7,41	2,37	<b>837</b>	<b>0,11</b>	<b>&gt;160.000</b>	<b>160.000</b>
06/09/2011	Vadik	0	15	7,69	35,88	7,77	2,55	<b>6234,5</b>	<b>0,14</b>	<b>90.000</b>	<b>50.000</b>
26/09/2011	Vadik	0	16	7,28	4,62	6,84	NR	50	NR	<b>8.100</b>	<b>3.200</b>
09/02/2011	Pau do barco	0	25,1	7,67	9,7	<b>4,96</b>	<b>10,49</b>	<b>1003</b>	<b>0,21</b>	NR	NR
21/03/2011	Pau do barco	0	21,4	7,48	9,6	<b>4,92</b>	2,36	<b>563,5</b>	<b>0,19</b>	<b>160.000</b>	<b>90.000</b>
26/04/2011	Pau do barco	15	21,5	7,74	11,04	<b>2,79</b>	<b>9,73</b>	<b>6394</b>	<b>0,47</b>	<b>≥160.000</b>	<b>≥160.000</b>
24/05/2011	Pau do barco	2	20,1	7,31	5,22	5,36	1,86	<b>2922</b>	<b>0,29</b>	<b>&gt;160.000</b>	<b>28.000</b>
04/07/2011	Pau do barco	14	13	7,51	27,42	<b>4,82</b>	<b>3,78</b>	<b>17513</b>	<b>0,23</b>	<b>160.000</b>	<b>50.000</b>
15/08/2011	Pau do barco	0	17,5	7,3	10,86	7,32	<b>4,96</b>	779	<b>0,16</b>	<b>160.000</b>	<b>35.000</b>
06/09/2011	Pau do barco	0	16	7,57	34,92	7,14	<b>4,93</b>	335,5	<b>0,18</b>	<b>160.000</b>	<b>160.000</b>
26/09/2011	Pau do barco	0	19	7,43	9,18	7,01	NR	305	NR	<b>160.000</b>	<b>5.600</b>

NR- Não realizado. Valores em negrito estão fora do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. Fonte: Carijós (2011).

**Tabela 6** – Qualidade da água dos rios situados no entorno da Estação Ecológica Carijós – setor Norte.

Data	Pontos de coleta	Salinidade (%)	Temperatura (°C)	pH	Turbidez (NTU)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Sólidos Totais(mg/l)	Fósforo Total (mg/l)	Coliformes Totais	Coliformes fecais
01/02/2011	Daniela	0	26,8	7,44	3,48	<b>0,71</b>	<b>20,97</b>	<b>1.102,50</b>	<b>0,31</b>	NR	NR
01/02/2011	Daniela	0	26,7	7,71	26	<b>0,18</b>	<b>23,33</b>	<b>4.256,50</b>	<b>0,74</b>	NR	NR
14/03/2011	Daniela	0	24,6	7,39	2,82	<b>1,77</b>	1,96	311,50	<b>1,52</b>	<b>1.400</b>	<b>5.000</b>
14/03/2011	Daniela	0	22,2	7,27	15,54	<b>3,36</b>	2,26	312,00	<b>0,43</b>	<b>13.000</b>	<b>30.000</b>
18/04/2011	Daniela	0	23,8	7,25	7,38	<b>1,78</b>	<b>15,05</b>	<b>2.096,50</b>	<b>0,43</b>	<b>4.100</b>	<b>1.300</b>
18/04/2011	Daniela	0	22,7	7,62	15,36	<b>0,68</b>	<b>7,53</b>	<b>2.590,50</b>	<b>0,38</b>	<b>160.000</b>	<b>90.000</b>
16/05/2011	Daniela	0	18,5	7,44	10,14	<b>5,25</b>	1,53	166,50	<b>0,19</b>	<b>160.000</b>	<b>50.000</b>
16/05/2011	Daniela	0	18,2	7,3	11,16	<b>4,1</b>	0,90	695,00	<b>0,17</b>	<b>160.000</b>	<b>90.000</b>
24/06/2011	Daniela	0	16	7,19	3,78	<b>2,68</b>	<b>3,85</b>	<b>2.514,00</b>	<b>0,22</b>	<b>13.000</b>	<b>8.000</b>
24/06/2011	Daniela	0	14	7,05	10,98	<b>2,41</b>	2,83	<b>796,50</b>	<b>0,20</b>	<b>160.000</b>	<b>160.000</b>
02/08/2011	Daniela	0	17	7,1	10,2	<b>5,18</b>	1,78	<b>514,00</b>	<b>0,18</b>	<b>1.400</b>	<b>5.000</b>
02/08/2011	Daniela	0	16	7,14	16,5	<b>5,18</b>	1,32	<b>870,00</b>	<b>0,09</b>	<b>7.000</b>	<b>1.700</b>
05/09/2011	Daniela	0	17,5	7,55	5,04	<b>1,25</b>	<b>4,74</b>	454,00	<b>0,22</b>	<b>&gt;160.000</b>	<b>&gt;160.000</b>
05/09/2011	Daniela	0	17	7,58	10,43	<b>1,70</b>	2,34	257,50	<b>0,24</b>	<b>&gt;160.000</b>	<b>160.000</b>
19/09/2011	Daniela	0	20	7,88	5,7	<b>1,75</b>	2,33	394,00	NR	<b>22.000</b>	<b>11.000</b>
19/09/2011	Daniela	0	19	7,39	11,4	<b>1,67</b>	1,72	141,00	NR	<b>22.000</b>	<b>14.000</b>
01/02/2011	Jurerê Internacional	0	25,4	8,1	8,6	<b>4,62</b>	<b>8,34</b>	372,00	0,09	NR	NR
14/03/2011	Jurerê Internacional	0	23,7	7,5	9,72	<b>2,83</b>	NR	217,50	<b>0,26</b>	<b>8.000</b>	<b>1.700</b>
18/04/2011	Jurerê Internacional	0	24,4	8,27	4,44	<b>5,68</b>	<b>6,79</b>	<b>598,50</b>	0,05	<b>2.300</b>	200
16/05/2011	Jurerê Internacional	0	18,3	8,55	10,02	5,74	2,79	330,00	0,12	<b>&gt;160.000</b>	<b>3.000</b>
24/06/2011	Jurerê Internacional	0	13	7,72	8,46	<b>4,20</b>	<b>6,88</b>	425,50	0,07	<b>50.000</b>	<b>90.000</b>
02/08/2011	Jurerê Internacional	0	18	7,44	7,2	<b>4,82</b>	<b>4,45</b>	220,00	0,05	<b>2.300</b>	<b>8.000</b>
05/09/2011	Jurerê Internacional	0	17,5	8,19	3,72	<b>5,18</b>	1,58	<b>555,50</b>	0,06	<b>13.000</b>	<b>13.000</b>
19/09/2011	Jurerê Internacional	0	21,5	7,78	8,4	<b>1,49</b>	1,22	<b>505,50</b>	NR	<b>4.100</b>	<200
01/02/2011	Trevo	0	26,3	7,55	6,4	<b>2,84</b>	<b>6,56</b>	29,50	0,08	NR	NR
14/03/2011	Trevo	0	23,9	7,34	7,32	<b>2,39</b>	<b>7,87</b>	125,00	0,32	<b>3.000</b>	<b>3.000</b>
18/04/2011	Trevo	0	24	7,43	4,86	<b>1,61</b>	<b>6</b>	400,00	0,07	<b>5.000</b>	< 200
16/05/2011	Trevo	0	18,7	7,94	3,6	<b>2,79</b>	0,03	292,00	0,06	NR	200
24/06/2011	Trevo	0	15	7,75	6,42	<b>3,75</b>	1,21	<b>1.988,00</b>	0,07	<b>30.000</b>	<b>90.000</b>
02/08/2011	Trevo	0	17	7,11	9	<b>4,55</b>	1,13	127,00	0,06	NR	NR
05/09/2011	Trevo	0	17,5	7,4	3,24	<b>3,48</b>	0,61	246,00	0,08	<b>2.500</b>	<200
19/09/2011	Trevo	0	21	7,4	3,5	<b>3,16</b>	0,62	286,00	NR	100	1.100

**Tabela 6** – Qualidade da água dos rios situados no entorno da Estação Ecológica Carijós – setor Norte (continuação).

Data	Pontos de coleta	Salinidade (%)	Temperatura (°C)	pH	Turbidez (NTU)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Sólidos Totais(mg/l)	Fósforo Total (mg/l)	Coliformes Totais	Coliformes fecais
01/02/2011	Xavier	5	25,1	7,23	29	<b>0,00</b>	<b>4,92</b>	<b>7.173,50</b>	<b>0,25</b>	NR	NR
14/03/2011	Xavier	0	22,9	7,7	8,66	<b>3,95</b>	<b>6,02</b>	374,00	0,4	<200	<200
18/04/2011	Xavier	15	22,9	7,49	33,9	<b>0,00</b>	<b>7,87</b>	<b>16.318,50</b>	<b>0,21</b>	<b>3.000</b>	<b>3.000</b>
16/05/2011	Xavier	2,5	17,3	7,54	5,64	<b>4,75</b>	2,33	<b>3.699,00</b>	0,09	<b>30.000</b>	<b>2.600</b>
24/06/2011	Xavier	9	12	7,52	17,82	<b>5,00</b>	2,43	<b>11.016,00</b>	0,04	<b>24.000</b>	<b>24.000</b>
02/08/2011	Xavier	0	17	7,42	6,84	5,98	0,94	<b>2.189,00</b>	0,07	<b>2.300</b>	<b>1.300</b>
05/09/2011	Xavier	0	17	7,53	22,62	<b>2,32</b>	NR	<b>5.279,50</b>	0,08	<200	24.000
19/09/2011	Xavier	5	19	7,36	28,4	<b>0,35</b>	2,36	<b>8.527,00</b>	NR	<b>8.000</b>	<b>1.300</b>
01/02/2011	Papaquara	7	26,8	7,42	20	<b>2,13</b>	<b>5,03</b>	<b>10.828,00</b>	<b>0,15</b>	NR	NR
14/03/2011	Papaquara	0	23,1	7,3	39,78	<b>1,95</b>	NR	238,50	<b>0,41</b>	<b>8.000</b>	<b>5.000</b>
18/04/2011	Papaquara	18	22,7	7,49	11,7	<b>1,78</b>	<b>5,48</b>	<b>17.895,50</b>	<b>0,15</b>	<b>3.000</b>	<b>1.700</b>
16/05/2011	Papaquara	2,5	17,5	7,47	20,1	<b>2,79</b>	<b>6,43</b>	3.561,00	<b>0,14</b>	<b>13.000</b>	<b>13.000</b>
24/06/2011	Papaquara	18	15	7,76	15,72	5,27	2,63	<b>21.700,00</b>	0,08	<b>50.000</b>	<b>90.000</b>
02/08/2011	Papaquara	2	17	7,02	21,78	5,27	1,62	<b>4.921,50</b>	<b>0,12</b>	<b>17.000</b>	<b>7.000</b>
05/09/2011	Papaquara	0	17	7,48	15,54	<b>4,64</b>	1,82	<b>2.617,00</b>	0,08	<b>13.000</b>	<b>13.000</b>
19/09/2011	Papaquara	10	21	8	12,15	<b>4,91</b>	0,60	<b>15.024,00</b>	NR	400	NR
01/02/2011	Ratones	5	27,4	7,51	19	<b>2,84</b>	<b>6,45</b>	<b>7.740,00</b>	<b>0,11</b>	NR	NR
14/03/2011	Ratones	0	23	7,2	<b>40,2</b>	<b>3,01</b>	<b>3,01</b>	324,50	<b>0,41</b>	<b>8.000</b>	<b>830</b>
18/04/2011	Ratones	15	23,1	7,4	24,54	<b>1,86</b>	<b>5,48</b>	<b>15.903,50</b>	0,10	400	200
16/05/2011	Ratones	3	17,9	7,2	24,84	<b>4,51</b>	2,14	<b>4.649,00</b>	<b>0,11</b>	<b>13.000</b>	<b>13.000</b>
24/06/2011	Ratones	22	14	7,72	17,16	5,62	1,62	<b>36.934,50</b>	0,08	<b>30.000</b>	<b>22.000</b>
02/08/2011	Ratones	0,5	17	7,3	29,7	5,98	1,13	<b>1.532,00</b>	0,09	<b>5.000</b>	<b>3.000</b>
05/09/2011	Ratones	0	18	7,67	11,94	6,25	NR	<b>2.408,50</b>	0,08	<b>2.700</b>	<b>24.000</b>
19/09/2011	Ratones	0	21	7,74	23,5	5,88	2,07	<b>3.546,50</b>	NR	<b>5.000</b>	<b>1.200</b>
09/02/2011	Verissimo	17	26,8	7,48	14,9	<b>1,95</b>	<b>5,55</b>	<b>4.546,00</b>	0,03	NR	NR
21/03/2011	Verissimo	15	21,6	7,22	9,72	<b>3,11</b>	0,82	<b>18.119,00</b>	0,07	200	< 200
26/04/2011	Verissimo	28	22,6	7,98	12,54	<b>2,87</b>	<b>26,68</b>	<b>29.255,50</b>	NR	<b>400</b>	<200
24/05/2011	Verissimo	20	21,7	7,88	9,3	<b>3,66</b>	NR	<b>30.510,00</b>	<b>0,11</b>	<b>2.200</b>	200
04/07/2011	Verissimo	20	11,5	7,75	7,1	6,34	1,46	<b>52.409,50</b>	0,01	<b>13.000</b>	<b>13.000</b>
15/08/2011	Verissimo	5	17	7,73	15,24	<b>4,20</b>	1,27	<b>6.190,50</b>	0,07	<b>24.000</b>	<b>24.000</b>
06/09/2011	Verissimo	14	17	8	<b>47,76</b>	5,71	1,43	<b>17.550,50</b>	<b>0,12</b>	<b>2.200</b>	<b>700</b>
26/09/2011	Verissimo	2	19	7,58	14,59	<b>3,42</b>	NR	<b>4.156,50</b>	NR	<b>8.000</b>	<b>2.200</b>

NR – Não realizado. Valores em negrito estão fora do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. Fonte: Carijós (2011)<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> Dados enviados pelo responsável da Estação Ecológica Carijós, Sr. Claudinei J. Rodrigues, para o email da pesquisadora.

Os resultados seguiram a mesma tendência dos obtidos no período 2006-2007, ou seja, apresentaram problemas na maioria dos pontos de coleta. Para coliformes totais e fecais, no setor Sul, 100% das amostras efetuadas nos rios registraram problemas, e em alguns momentos, níveis muito elevados, de até 800 vezes maior do que o permitido. No setor Norte, os técnicos fizeram o mesmo procedimento, e a qualidade dos rios também se mostraram com parâmetros fora dos limites estabelecidos. Em relação ao oxigênio dissolvido, no setor Sul da Estação Ecológica Carijós, 62,5% das amostras coletadas apresentaram valores fora do padrão estabelecido pela legislação pertinente. Os rios do setor Norte da referida Unidade de Conservação apresentam uma situação ainda pior para o mesmo parâmetro, com 83,9% das amostras em desacordo com a Resolução. Isto demonstra as condições sob as quais está a vida marinha e os riscos para a população.

Fuzinato (2009) avaliou a qualidade da água dos principais rios localizados na Ilha de Santa Catarina, entre eles: Ratonés, Rio Tavares e o Itacorubi e seus principais afluentes. De acordo com a autora, dos rios analisados apenas o rio Ratonés apresentou índice de qualidade da água - IQA<sup>34</sup> médio bom, com os demais classificados como ruins. A autora avalia que “a tendência geral para os rios estudados foi de elevação da turbidez, sólidos totais, DBO<sub>5</sub>, Nitrogênio total e Fósforo total ao longo dos cursos dos rios e decréscimo das concentrações de Oxigênio dissolvido quanto mais distante das nascentes” (FUZINATTO, 2009, p. 187). Quanto aos coliformes fecais, eles estiverem presentes em todas as amostras, desde as próximas às nascentes até a foz. Situação semelhante à encontrada pelos técnicos na Estação Ecológica Carijós.

Pêgas Filho & Tirloni (2009) analisaram a qualidade da água dos rios das bacias hidrográficas da Lagoa do Peri, do Rio Tavares, do Saco dos Limões, da Lagoa da Conceição, dos Ingleses e do Itacorubi e estabeleceram seis (6) classes conforme o nível de degradação: classe I – não impactado a muito pouco impactado; Classe II – pouco degradado; Classe III moderadamente degradado; Classe IV – criticamente degradado a poluído; classe V – muito poluído e classe VI – extremamente poluído. Os autores concluíram que a maioria dos rios

---

<sup>34</sup> “O Índice de Qualidade das Águas foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela *National Sanitation Foundation*. A partir de 1975 começou a ser utilizado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo)”. Fonte: <http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndiceQA.aspx>.

das bacias citadas já se encontra em acentuado processo de degradação por poluição de esgotos domésticos, com as piores condições detectadas nos pontos situados nas desembocaduras do rio Tavares e nos canais do Saco dos Limões; nas áreas mais adensadas, como em Lagoa da Conceição, Ingleses e Itacorubi. A bacia hidrográfica que obteve a melhor classificação foi a da Lagoa do Peri, considerada pelos autores como pouco degradada, mas já degradada.

Cesa (2003, 2008) efetuou análises da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto. Em 2003 realizou poucas análises da nascente até a foz, mas que possibilitaram constatar que os mesmos também apresentavam problemas de poluição. A presença de coliformes fecais estava acima do permitido pela legislação e foi averiguada em quase todos os pontos de coleta analisados. A exceção ocorreu com aqueles que se encontravam nas proximidades das áreas das nascentes, nos quais os valores se apresentaram dentro do permitido.

Moresco *et al.* (2012) avaliou amostras de água do mar junto a 10 praias da Ilha de Santa Catarina com o objetivo de detectar e quantificar a presença dos seguintes patógenos entéricos virais: *Adenovirus*, vírus da Hepatite A, *Norovirus* humano e *Poliomavirus*. Foram analisadas as águas junto às praias de Canasvieiras, Sambaqui e Santo Antonio de Lisboa no Norte da Ilha; Joaquina, Praia Mole, Barra da Lagoa e Lagoa da Conceição no setor Leste; Ribeirão da Ilha, Armação e Pântano do Sul no setor Sul e Ponta do Coral na Beira Mar Norte. Das 132 amostras analisadas, os autores detectaram alta prevalência de *Adenovirus*, com 55% de amostras positivas, com as maiores porcentagens observadas nos pontos de coleta das praias do leste da Ilha. Nestas, os adenovírus foram detectados em 25% das amostras coletadas em Barra da Lagoa nos meses de fevereiro, março e maio e 25% na Lagoa da Conceição nos meses de setembro, outubro e maio. Os autores detectaram o vírus da hepatite A em 51% das amostras e *Norovirus* e *Poliomavirus* encontrados em menor quantidade. Os resultados demonstram os efeitos do baixo atendimento à população por serviços de coleta e tratamento de esgotos e, ressaltam a importância de que haja um controle mais rígido a respeito do lançamento de efluentes nos rios, lagoas e, por conseguinte nas águas marinhas, conforme indicado pelos autores.

Conforme Moresco (2010, p. 109) “a contaminação destas águas apresentou prevalência de vírus importantes que podem estar envolvidos com o surgimento de surtos de gastroenterites e outras doenças”.

Assinala-se que na análise das prevalências de doenças de veiculação hídrica no período 2002-2009, nos meses de março foram registrados os maiores atendimentos por conjuntivites em todos os distritos sanitários da Ilha, com destaque para o Distrito Sul, seguido pelos Leste, Norte e Centro. As gastroenterites têm sido as doenças com maior registro de atendimento nos meses de verão nas policlínicas Norte e Sul.

Pelo exposto, pode-se afirmar que a forma de uso e ocupação do solo na Ilha de Santa Catarina altera a qualidade da água e, por conseguinte, aumenta os riscos dos que vivem ou se utilizam destas áreas de contrair as doenças pesquisadas. Os resultados reiteram a importância e urgência para a implantação de sistemas de coleta e tratamento de efluentes que realmente cumpram os objetivos de diminuir os níveis de poluição e prevenir riscos à saúde humana.

## **5.2. Distribuição das doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina**

Conforme relatado, o baixo atendimento à população por serviços públicos de esgotamento sanitário se reflete na baixa qualidade da água dos rios e praias da Ilha e coloca em risco a saúde de toda a população residente e também dos visitantes que podem adquirir as doenças de veiculação hídrica ou relacionadas a um saneamento ambiental inadequado. No verão, a população quase dobra, mas os sistemas de abastecimento de água e de coleta de esgotos são os mesmos, o que implica em maior risco para a saúde.

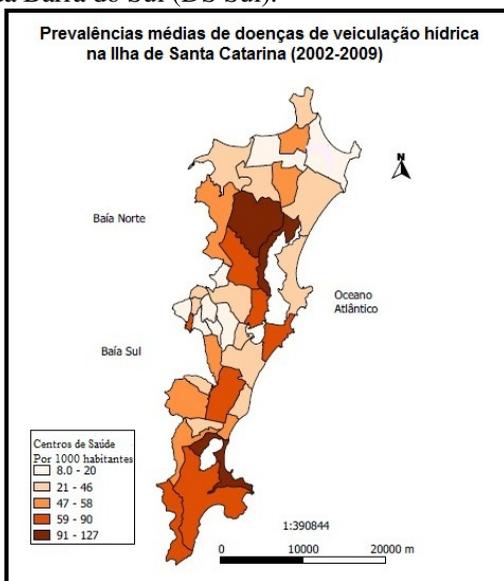
Kronemberger e Clevelário Jr. (2010) avaliaram os impactos na saúde e no SUS decorrentes das doenças relacionadas ao esgotamento sanitário inadequado nos municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes, incluindo Florianópolis, no período 2003 a 2008. As taxas de internação por diarreia no período mostraram uma situação classificada pelos autores como oscilante estável<sup>35</sup>. Entre 81 municípios analisados, Florianópolis obteve a 57ª posição. Em relação à taxa de mortalidade por diarreia, em 2008, o município ocupou a 26ª e foi considerado em uma situação estável. A 57ª posição demonstra que a capital do Estado,

---

<sup>35</sup> Oscilante estável: “neste padrão há a ocorrência de variações relativamente pequenas nos valores do indicador em análise ao longo do tempo, apontando uma certa estabilidade no processo”. (KRONEMBERGER & CLEVELÁRIO JR, 2010, p. 34).

Florianópolis está quase no fim da lista, ou seja, 64% dos analisados têm melhores condições que este município.

Embora estas doenças não ocorram com a mesma intensidade registrada nos séculos XVIII e XIX, continuam sendo causas de atendimentos nos Centros de Saúde, Policlínicas da Ilha e de internações hospitalares. Atualmente, os atendimentos por estes agravos nos Centros de Saúde ocorrem de forma diferenciada, conforme pode-se observar na Tabela 7 e no Mapa 11. Nota-se na Tabela 7 que a partir de 2007 os atendimentos por estas doenças vêm declinando, e a sua distribuição para o período 2002-2009 indica uma situação heterogênea nas diferentes localidades (Mapa 11). As maiores ocorrências estão concentradas nos Distritos sanitários Sul e Leste, com uma prevalência média de 60 por mil habitantes, e nos Distritos Centro e Norte, as taxas médias são em torno de 40 por mil habitantes. Porém, dentro de cada Distrito, as localidades apresentam médias ao longo dos anos bastante diferenciadas. Ao comparar-se com a situação de abastecimento de água e esgotamento sanitário, observa-se que as maiores prevalências ocorrem principalmente onde há baixa cobertura de ambos simultaneamente, como nas localidades de Ratoles (DS Norte); Costa da Lagoa e Saco Grande (DS Leste) e Armação do Pântano Sul, Pântano do Sul e Caieira da Barra do Sul (DS Sul).



**Mapa 11** - Mapa de prevalência das doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina, conforme dados do sistema RAAI/RAAC (2002-2009).

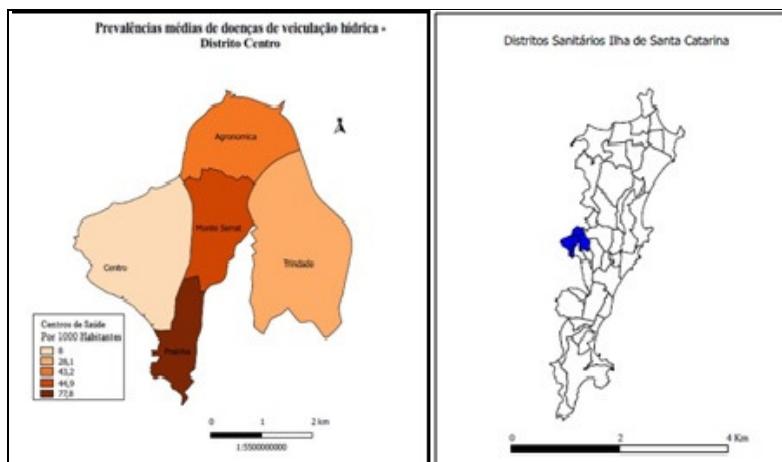
**Tabela 7** – Prevalências médias de doenças de veiculação hídrica por Centro de Saúde (por mil habitantes), no período 2002-2009, na Ilha de Santa Catarina.

Distritos	Centros de Saúde	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Média	
Centro	Trindade	ND	ND	6,9	30,7	31,5	30,5	35,1	34,0	<b>28,1</b>	
	Agromônica	73,4	52,9	42,3	28,8	39,1	32,5	31,9	45,1	<b>43,2</b>	
	Prainha	88,8	68,3	50,3	99,4	83,8	63,8	89,0	79,5	<b>77,9</b>	
	Monte Serrat	42,7	50,5	52,2	53,6	40,3	57,4	40,3	22,5	<b>44,9</b>	
	Pbolidinica Centro	13,8	11,3	8,6	5,6	4,9	4,1	9,6	6,4	<b>8,0</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>54,1</b>	<b>45,7</b>	<b>32,1</b>	<b>43,6</b>	<b>39,9</b>	<b>37,7</b>	<b>41,2</b>	<b>37,5</b>	<b>41,5</b>	
Leste	Saco Grande	65,7	66,5	69,9	68,7	97,2	104,3	88,8	119,2	<b>85,0</b>	
	João Paulo	30,2	19,3	23,6	20,7	34,6	28,2	36,0	39,3	<b>29,0</b>	
	Itacorubi	35,3	37,2	34,2	35,5	28,7	28,4	46,8	22,0	<b>33,5</b>	
	Córrego Grande	13,1	24,1	15,0	15,9	14,3	10,6	13,5	23,8	<b>16,3</b>	
	Pantanal	46,1	0,0	25,0	32,7	34,4	16,8	37,0	32,9	<b>28,1</b>	
	Lagoa da Conceição	78,6	77,8	74,3	68,3	79,7	87,0	69,6	65,9	<b>75,1</b>	
	Costa da Lagoa	70,9	87,5	63,3	71,8	125,0	123,4	181,2	118,8	<b>105,2</b>	
	Canto da Lagoa	17,5	22,8	38,8	39,6	61,0	45,9	48,3	30,0	<b>38,0</b>	
	Barra da Lagoa	39,6	29,8	38,2	59,4	89,5	41,5	31,7	15,1	<b>43,1</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>44,1</b>	<b>40,6</b>	<b>42,5</b>	<b>45,8</b>	<b>62,7</b>	<b>54,0</b>	<b>61,4</b>	<b>51,8</b>	<b>56,7</b>	
Norte	Inglêses	25,0	20,0	28,1	21,8	13,0	13,2	22,6	18,0	<b>20,2</b>	
	Rio Vermelho	53,6	61,9	50,0	43,5	45,3	36,6	30,2	34,9	<b>44,5</b>	
	Vargem Grande	129,0	53,4	56,3	82,9	67,7	23,0	27,4	18,6	<b>57,3</b>	
	Cachoeira do Bom Jesus	105,2	112,7	53,7	40,9	45,3	33,0	33,9	24,9	<b>56,2</b>	
	Ponta das Canas	55,8	57,5	42,3	44,1	37,7	21,3	33,3	29,7	<b>40,2</b>	
	Santo Antonio de Lisboa	75,8	93,0	56,8	39,1	47,5	33,0	30,6	21,9	<b>49,7</b>	
	Ratones	149,8	201,5	155,2	126,5	86,7	56,5	30,2	11,5	<b>102,2</b>	
	Jurarê	52,3	60,1	35,5	53,8	49,7	28,3	24,5	20,3	<b>40,6</b>	
	Vargem Pequena	48,2	95,1	50,9	48,9	23,2	31,8	24,2	14,7	<b>42,1</b>	
	Canasvieiras	13,0	16,6	64,2	67,3	38,2	17,8	18,4	13,3	<b>31,1</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>70,8</b>	<b>77,2</b>	<b>59,3</b>	<b>56,9</b>	<b>45,4</b>	<b>29,5</b>	<b>27,5</b>	<b>20,8</b>	<b>38,8</b>	
	Sul	Rio Tavares	42,2	54,3	36,2	47,4	59,8	49,6	42,9	26,4	<b>44,9</b>
		Campeche	38,1	35,5	40,1	47,5	90,0	34,4	35,1	15,1	<b>42,0</b>
Morro das Pedras		73,8	72,2	64,5	39,0	43,8	30,0	51,7	31,2	<b>50,8</b>	
Fazenda Rio Tavares		78,7	75,3	105,6	83,9	59,7	89,1	66,4	21,4	<b>72,5</b>	
Costeira do Pirajubaé		74,2	70,6	50,3	54,3	54,4	39,7	53,0	29,2	<b>53,2</b>	
Armação do Pântano do Sul		129,2	122,5	140,8	158,1	175,2	116,0	102,2	69,4	<b>126,7</b>	
Pântano do Sul		78,7	105,0	131,9	98,9	114,6	67,4	54,2	65,2	<b>89,5</b>	
Saco dos Limões		23,6	20,8	22,6	28,5	26,5	27,0	36,1	30,9	<b>27,0</b>	
Tapera da Base		43,7	71,2	57,4	68,1	48,8	47,6	61,3	58,7	<b>57,1</b>	
Ribeirão da Ilha		97,2	65,8	60,0	40,7	49,5	28,3	26,8	92,1	<b>57,5</b>	
Carianos		24,5	26,8	17,5	34,7	55,7	61,3	65,3	65,5	<b>43,9</b>	
Alto Ribeirão		50,9	40,3	34,1	29,3	60,0	65,6	37,8	51,4	<b>46,2</b>	
Caixa da Barra do Sul		4,6	22,1	0,0	195,1	85,0	73,4	62,2	94,6	<b>67,1</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>58,4</b>	<b>60,2</b>	<b>58,5</b>	<b>71,2</b>	<b>71,0</b>	<b>56,1</b>	<b>53,4</b>	<b>50,1</b>	<b>59,9</b>	

Elaborada pela autora.

Os Mapas 12, 13, 14 e 15 mostram a prevalência média de atendimentos das doenças pesquisadas em cada um dos distritos sanitários da Ilha. Observa-se que em todos há diferenças nas ocorrências entre as localidades.

No Distrito Centro (Mapa 12), a localidade de Prainha apresentou uma prevalência média de 77,8 casos por mil, cerca de nove vezes maior do que as médias constatadas para a Policlínica Centro, isto é, 8 (oito) casos por mil e duas vezes maior que a média para o Distrito. Assinala-se que as localidades deste Distrito Sanitário possuem sistemas de distribuição de água e coleta e tratamento de esgotos desde longa data, conforme já referido. Os dados do Cadastro da Família confirmam que em Prainha 73% dos domicílios estão conectados à rede pública de esgoto e 91% à rede de água. Portanto, os dados indicam que os serviços de saneamento básico ofertados para a população destas áreas não estão atingindo as metas de reduzir os problemas de saúde, principalmente na localidade de Prainha.



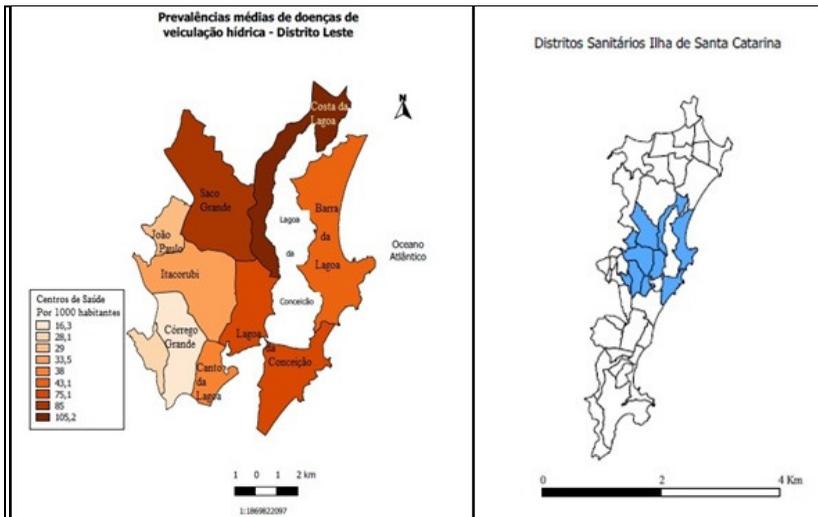
**Mapa 12** – Mapa de prevalência média de doenças de veiculação hídrica por localidade do Distrito Centro para o período 2002-2009.

Fonte: Sistema RAAI/RAAC/SMS.

No Distrito Leste (Mapa 13) os atendimentos por DVH's estão concentradas em três localidades: Costa da Lagoa, Saco Grande<sup>36</sup> e Lagoa da Conceição, perfazendo 59% das ocorrências. A primeira,

<sup>36</sup> Repete-se que Saco Grande situa-se no oeste da Ilha de Santa Catarina.

Costa da Lagoa, apresentou quase duas vezes mais ocorrências do que a média para o Distrito no período 2002-2009 que foi de 56,6 casos por mil habitantes e seis vezes mais do que a localidade que apresentou as menores ocorrências, Córrego Grande. Em Costa da Lagoa não há sistema de abastecimento público de água e o de esgoto está em fase de implantação. A água de consumo é obtida do rio Cachoeira que abastece 100% da população local e o sistema de esgotos é constituído por fossas rudimentares na maioria dos domicílios (BARBOSA, 2003). A beleza cênica local atrai muitos turistas, que dispõem de uma infraestrutura de restaurantes com comida típica. No entanto, a inexistência de sistemas de coleta e tratamento de esgoto apresenta-se como um risco à saúde daqueles que se utilizam das águas tanto para consumo quanto para lazer.



**Mapa 13** – Mapa da prevalência média de doenças de veiculação hídrica por localidade do Distrito Leste para o período 2002-2009.

**Fonte:** Sistema RAAI/RAAC/SMS.

No caso de Lagoa da Conceição, a situação é contrária à encontrada em Costa da Lagoa, ou seja, 92% da população é abastecida por rede pública de água e 77,5% por coleta e tratamento de esgotos (IBGE, 2010). Entretanto, mesmo com estes índices dos serviços de saneamento mencionados, ela ainda aparece entre as dez localidades com maior ocorrência de doenças de veiculação hídrica na Ilha. Os dados de balneabilidade vem demonstrando problemas ao

longo dos anos, evidenciado pelo aumento dos pontos impróprios para banho. No ano de 2010 dos nove pontos amostrados, em alguns momentos 50% deles estavam impróprios para banho, o que pode explicar as altas prevalências das doenças.

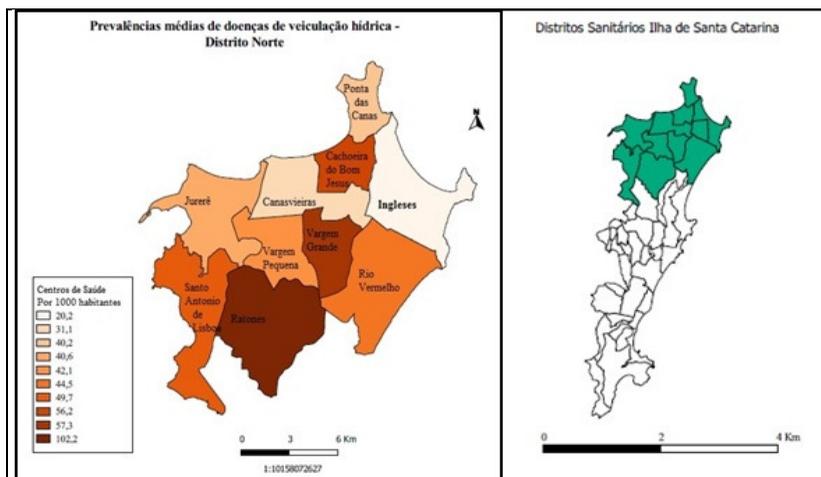
A localidade de Barra da Lagoa possui uma situação mediana em relação a ocorrência destes agravos com uma prevalência de 38 por mil habitantes, ou seja 2,3 vezes maior que a localidade de Córrego Grande e 2,8 vezes menor do que os atendimentos ocorridos em Costa da Lagoa.

No Distrito Norte (Mapa 14), a localidade de Ratoles foi a que apresentou a prevalência média mais alta com 102,2 casos por mil habitantes, ou seja, cinco vezes maior do que em Ingleses, a localidade com menores ocorrências, e quase três vezes maior do que a média do Distrito. Ingleses apresentou a menor média, correspondente a 20,2 casos por mil habitantes e as localidades de Ratoles, Vargem Grande, Cachoeira do Bom Jesus e Santo Antonio de Lisboa concentram 55% das ocorrências do Distrito. Em nenhuma destas localidades há atendimento por sistemas de coleta e tratamento de esgotos. Salienta-se que as baixas prevalências no Centro de Saúde de Ingleses podem indicar que a população desta área recorra a outras unidades de saúde quando contrai as doenças pesquisadas, como por exemplo a Policlínica Norte que tem exibido altas taxas de atendimento por estes agravos.

Ratoles, segundo o IBGE, possui baixa cobertura por rede de abastecimento de água, correspondendo a 66% da população. Desta, pode haver um percentual significativo atendido por sistemas alternativos, uma vez que a Vigilância em Saúde já cadastrou na localidade três destes. Conforme os dados do Cadastro da Família, apenas 14% dos domicílios estão ligados na rede pública de água. Além deste fato, há uma alta utilização de sistemas de esgotamento sanitário constituídos por fossas rudimentares, perfazendo 79% dos domicílios (IBGE, 2010).

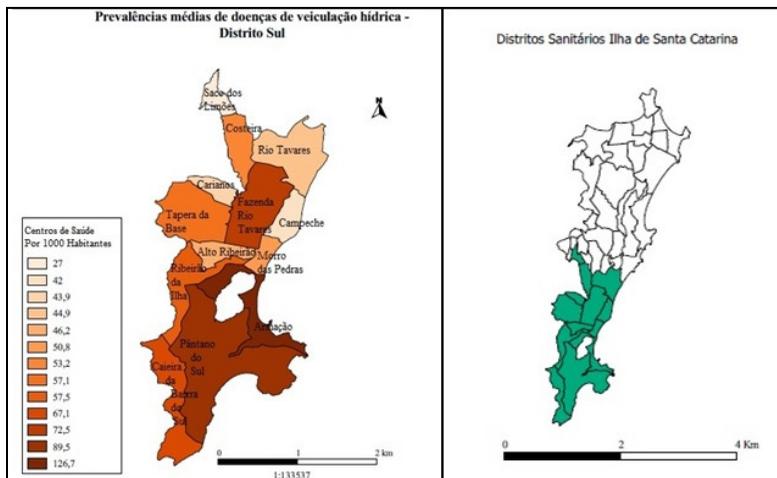
Os dados sobre a qualidade da água dos rios desta localidade, de acordo com Carijós (2011) e Fuzinato (2009) evidenciam poluição por contribuição humana, haja vista que a maioria das coletas efetuadas apresentou níveis de coliformes fecais acima do estabelecido. Em alguns pontos de coleta, os índices bacteriológicos foram doze vezes maiores do que os limites especificados pela legislação. Considerando que há núcleos urbanos assentados em áreas sujeitas às inundações, com sistemas de esgotamento precários e baixo índice de abastecimento de

água por rede pública, os dados das doenças pesquisadas refletem a situação vivenciada pela população desta localidade.



**Mapa 14** – Mapa de prevalência média de doenças de veiculação hídrica por localidade do Distrito Norte para o período 2002-2009.

Observa-se no Mapa 15, correspondente ao Distrito Sul, que as localidades com as maiores prevalências médias foram Armação do Pântano do Sul, respondendo por 126,6 casos, seguida por Pântano do Sul, Fazenda do Rio Tavares, Caieira da Barra do Sul e Ribeirão da Ilha. A amplitude de ocorrências entre as localidades de Armação do Pântano do Sul e de Saco dos Limões foi quase cinco vezes maior o número de casos da primeira em relação à segunda. Todas as localidades citadas, com exceção de Saco dos Limões, não possuem sistemas de coleta e tratamento de esgotos. Em relação ao abastecimento de água, as localidades de Ribeirão da Ilha, Pântano do Sul e Caieira da Barra do sul exibem baixa cobertura por este serviço. Assinala-se que nestas comunidades funcionam sistemas alternativos de fornecimento de água. Podem ser observados os impactos da ocupação humana sem a infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos em grande parte dos rios que circundam estas localidades, seja pela ocupação de suas margens, seja pelo lançamento de resíduos líquidos e sólidos.



**Mapa 15** – Mapa de prevalências médias de doenças de veiculação hídrica por localidade do Distrito Sul para o período 2002-2009.

Fonte: Sistema RAAi/RAAC/SMS.

A partir de 2008 foram inauguradas as Policlínicas Norte e Sul e suas respectivas Unidades de Pronto Atendimento 24 horas - UPA's. Observa-se na Tabela 8 que está havendo um grande número de atendimentos dos agravos pesquisados nestas Unidades de Saúde. Comparando-se os dados destes atendimentos entre os totais do Distrito Sanitário Norte com os da Policlínica Norte (Tabela 8), observa-se nesta última um registro das ocorrências das doenças de veiculação hídrica muito superior aos ocorridos nos Centros de Saúde. Nos anos de 2008 e 2009, os totais de atendimentos por DVH's no Distrito Sanitário Norte<sup>37</sup> foram de 1.709 e 1.396 respectivamente. Os dados referentes a 2008 registram 7.735 atendimentos nesta Policlínica Norte por estes agravos, ou seja, 6.026 casos a mais do que os registrados nos atendimentos dos Centros de Saúde de todo o Distrito Sanitário Norte. Em 2009, estes números foram maiores, com 7.236 casos a mais do que a soma de todos os atendimentos realizados nos Centros de Saúde daquele Distrito, naquele ano.

No Distrito Sanitário Sul foram realizados nos Centros de Saúde 4.105 e 3.295 atendimentos respectivamente em 2008 e 2009. Quando comparados com os realizados na Policlínica Sul, verifica-se nesta, 1.305 casos a mais do que a soma de todos os atendimentos realizados

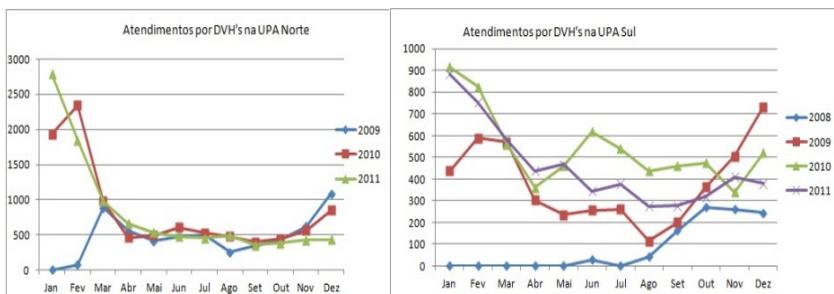
<sup>37</sup> Considerando-se todos os centros de saúde.

nos Centros de Saúde, principalmente em 2009, quando entrou em funcionamento a Unidade de Pronto Atendimento.

**Tabela 8** - Dados comparativos entre o número de atendimentos por DVH's nas Policlínicas Norte e Sul e suas respectivas Unidades de Pronto Atendimento (UPA's) e os atendimentos totais dos Distritos Sanitários Norte e Sul, em 2008 e 2009.

UNIDADES DE SAÚDE	2008	2009
Policlínica Sul da Ilha	1.013	19
UPA Sul da Ilha	0	4.581
Centros de Saúde Distrito Sul	4.105	3.295
<b>Total Distrito Sanitário Sul</b>	<b>5.118</b>	<b>7.895</b>
Policlínica Norte da Ilha	7.735	2.965
UPA Norte da Ilha	0	5.666
Centros de Saúde Distrito Norte	1.709	1.396
<b>Total Distrito Sanitário Norte</b>	<b>9.444</b>	<b>10.028</b>

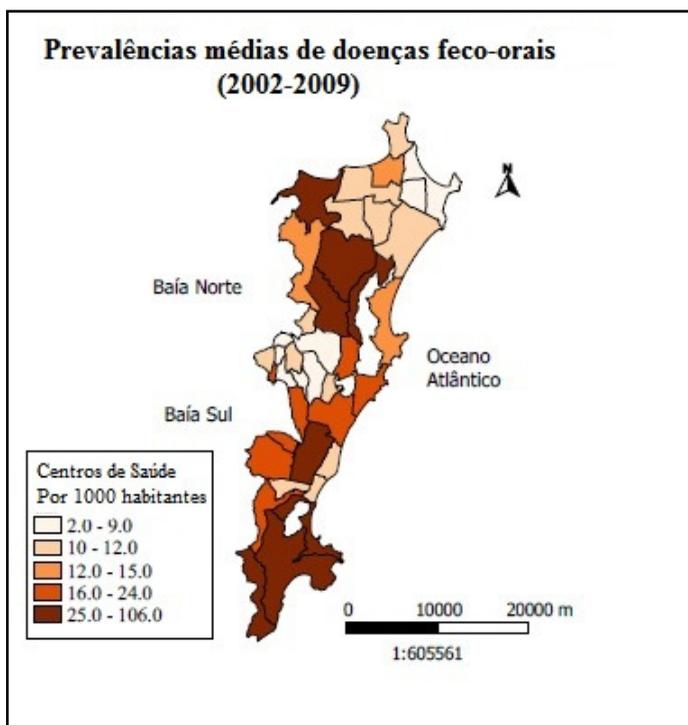
Salientam-se portanto, os elevados números de casos de urgência e que são atendidos pelas UPA's. Nos anos de 2010 e 2011, os números de atendimentos seguiram a mesma tendência, ou seja, nos meses de janeiro e fevereiro, as diarreias e gastroenterites de origem presumida foram as doenças com o maior número de atendimentos tanto na UPA Norte quanto na UPA Sul. Comparando-se os números de atendimentos nestas unidades em relação aos meses do ano, observa-se que as ocorrências se tornam mais expressivas nos meses de outubro até março (Figura 45). Destaca-se que as policlínicas atendem não apenas aos moradores permanentes.



**Figura 45**– Números médios de atendimentos por doenças de veiculação hídrica nas UPA's Norte e Sul.

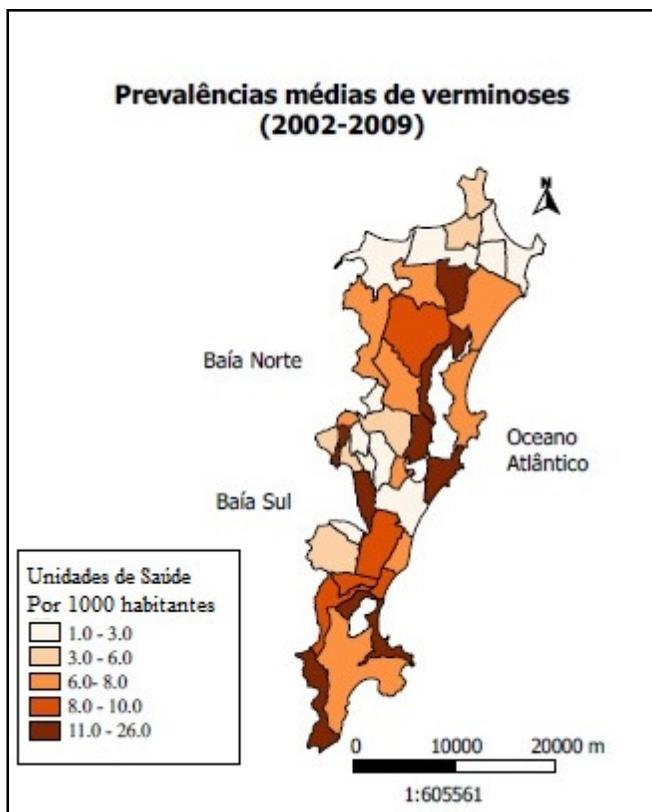
Fonte: RAAI/RAAC – SMS.

Dentro dos grupos de doenças de veiculação hídrica, as ocorrências também são diferenciadas segundo as localidades. O Mapa 16 apresenta as prevalências médias por doenças feco-orais. Destacam-se as localidades de Jurerê, Rationes, Saco Grande, Fazenda Rio Tavares, Armação do Pântano do Sul, Pântano do Sul e Caieira da Barra do Sul com as maiores prevalências médias para o período analisado. Destas, apenas Jurerê atende parcialmente a população com sistema de coleta e tratamento de esgotos.



**Mapa 16** – Prevalências médias de doenças feco-orais, por Centro de Saúde.  
Fonte: Sistema RAAI/RAAC/SMS.

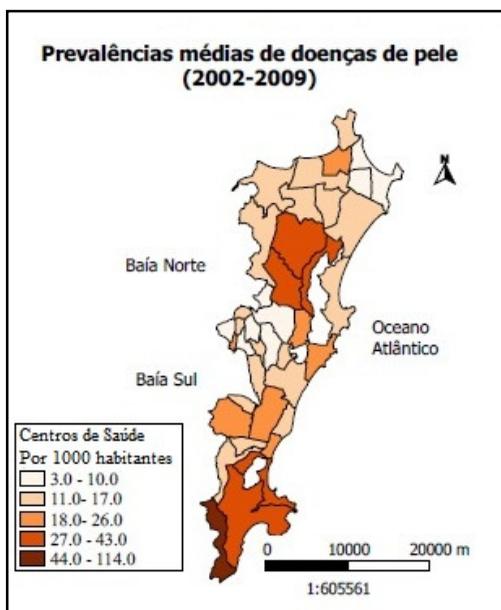
No grupo das verminoses (Mapa 17), observa-se que as prevalências médias são menores que as calculadas para o Grupo das diarreicas e as maiores ocorrências estão em Vargem Grande, Costa da Lagoa, Lagoa da Conceição, Costeira do Pirajubaé, Prainha, Monte Serrat, Caieira da Barra do Sul e Armação do Pantano do Sul.



**Mapa 17** – Prevalências médias de verminoses, por Centro de Saúde.

Fonte: Sistema RAAI/RAAC/SMS.

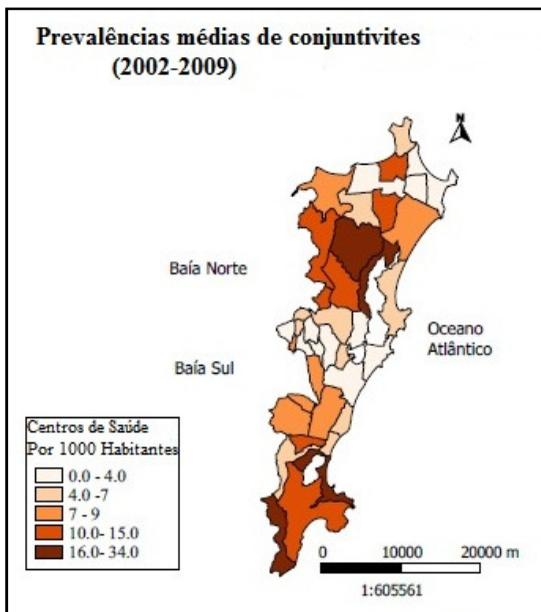
No Mapa 18 observam-se as prevalências médias por doenças de pele. Nota-se que neste grupo, as localidades que apresentam as maiores prevalências são: Ratoles, Saco Grande, Costa da Lagoa, Armação, Pântano do Sul e Caieira da Barra do Sul.



**Mapa 18** – Prevalências médias por doenças de pele, por Centro de Saúde.  
Fonte: Sistema RAAI/RAAC/SMS.

No grupo D, correspondente aos atendimentos por conjuntivites, verifica-se que as localidades com as maiores prevalências são praticamente as mesmas que aparecem nos grupos das feco-orais, verminoses e doenças de pele. Destacam-se: Caieira da Barra do Sul, Armação do Pântano do Sul, Ratores, Costa da Lagoa e Saco Grande.

Dentre as doenças de veiculação hídrica com maior ocorrência nos distritos analisados destacam-se no grupo das doenças feco-orais (Grupo A) as diarreias e gastroenterites, infecções intestinais virais, giardíases e amebíases; no grupo das verminoses (Grupo B) as parasitoses intestinais e no grupo das doenças de pele (Grupo C), o impetigo, a escabiose e dermatofitose.



**Mapa 19** – Prevalências médias por conjuntivites, por Centro de Saúde.  
Fonte: RAAI/RAAC/SMS.

Nos anos de 2002 a 2007 constatou-se quarenta (40) atendimentos por cólera nos Centros de Saúde da Ilha, com vinte e um (21) apenas em 2006 e, destes, dezenove (19) em São João do Rio Vermelho. O cólera é considerado uma doença de notificação imediata, e caso sejam detectados atendimentos por este agravo, a Vigilância em Saúde deve ser notificada e os casos averiguados. Considerando-se a gravidade da doença, a situação dos esgotamentos sanitários na Ilha e o fato de que o vibrião cólerico sobrevive melhor em águas moderadamente salinas, o atendimento por este agravo deve ser rigorosamente investigado.

No que se refere a atendimentos por leptospirose e esquistossomose, o Distrito Sul liderou nos atendimentos com doze (12) e treze (13) atendimentos para cada agravo respectivamente durante o período analisado. O Distrito Centro aparece em segunda posição com dezessete (17) casos, dos quais doze (12) correspondem à ocorrências por leptospirose e, em terceira posição está o Distrito Norte com treze (13) casos, dos quais sete (7) de leptospirose.

Verificaram-se no período noventa e sete (97) atendimentos por Hepatite A, dos quais dezessete (17) no Distrito Centro, vinte e cinco (25) no Distrito Norte, trinta e três (33) no Distrito Leste e vinte e dois

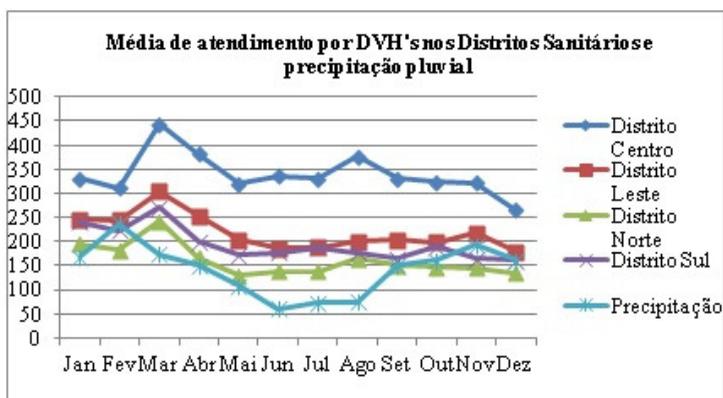
(22) no Sul. Observaram-se 53 (cinquenta e três) atendimentos por febres tifóide e paratifóide, com 12 (doze) no Distrito Centro, 14 (catorze) no Distrito Norte, 6 (seis) no Leste e 21 (vinte e um) no Sul. Dos casos de febre tifóide e paratifoide registrados no Distrito Sul, onze (11) ocorreram na localidade de Costeira do Pirajubaé, uma das áreas de estudo e que apresenta sistemas de abastecimento de água alternativos, sem qualquer tipo de tratamento. Segundo Mendes *et al.* (2000), a ocorrência de febre tifóide está relacionada com a deficiência no acesso à coleta e tratamento de esgotos e ao abastecimento de água e, sua distribuição no mundo vai variar de acordo com a capacidade dos Estados em solucionar problemas quanto ao estabelecimento e execução de políticas públicas aplicadas para tal. Os autores mencionam que a distribuição desta doença no mundo está “associada a baixos níveis socioeconômicos, relacionando-se com precariedade nas condições de higiene pessoal e ambiental” (MENDES *et al.*, 2000).

As doenças cólera, leptospirose, esquistossomose, hepatite A e febres tifóide e paratifóide são classificadas como agravos de notificação compulsória e de notificação imediata. Sempre que ocorrem atendimentos por estas doenças nos Centros de Saúde a Vigilância Epidemiológica é acionada e os casos são investigados. De acordo com o setor de Doenças Infecciosas Agudas da Vigilância Epidemiológica Municipal, nenhum dos casos de cólera foram confirmados. Em relação à febre tifóide, de dez casos notificados em Florianópolis, apenas um caso em 2009 foi confirmado. De 1995 a 2012 foram notificados 1.379 casos de leptospirose, com 351 foram confirmados e, neste mesmo período foram notificados 420 casos de Hepatite A, com 414 confirmados.

Ao longo do período 2002-2009 os atendimentos pelos agravos pesquisados nos Distritos Sanitários têm ocorrido com maior intensidade nos meses de janeiro a março, conforme observa-se na Figura 47. Estes meses, correspondem ao período em que a Ilha recebe mais turistas e também nos quais ocorrem a maior parte dos problemas com o abastecimento de água, conforme constatado em trabalhos de campo em dois balneários. Com a ausência ou deficiência de captação de efluentes sanitários, estes se avolumam e são colocados nas baías, lagoas e lagunas, bem como no oceano próximo em volumes bem mais altos, com aumento dos riscos daqueles que se expõem nestas águas. Observa-se que os maiores atendimentos ocorreram no Distrito Centro, que correspondem às áreas com maior número de habitantes. Neste Distrito, as localidades com maiores taxas de prevalências foram

Prainha e Monte Serrat (Mapa 12). Em ambas, a população ocupa predominantemente as encostas das elevações. Em trabalho realizado por Saito (2011, p. 113) em Monte Serrat e comunidades adjacentes, a autora constatou “que o sistema de drenagem era ineficiente e o escoamento das águas servidas e pluviais percorria direto em superfície. O caminho preferencial do fluxo seguia pelas escadarias de acesso á população”. Portanto, a população nestas áreas está mais exposta ao risco de contrair as doenças pesquisadas e também aqueles que vivem no sopé destas elevações.

Ao comparar-se as ocorrências dos agravos com a precipitação pluvial média registrada para o período, assinala-se que no primeiro trimestre, o mês com o maior número de atendimentos em todos os Distritos Sanitários para todos os grupos de doenças correspondeu a março, subseqüente ao mês de fevereiro que registrou as maiores médias de precipitação pluvial, equivalente a 236,5 mm. Observa-se que para todos os distritos as curvas seguiram a mesma tendência (Figura 46).



**Figura 46** – Representação da ocorrência dos atendimentos por doenças de veiculação hídrica e da precipitação média mensal para o período 2002-2009.

Ressalta-se que a precipitação influencia na qualidade da água dos recursos hídricos, principalmente nas áreas carentes de infraestrutura urbana de sistemas de coleta e tratamento de esgoto, como é o caso da maior parte da Ilha de Santa Catarina. Desta forma, a população que reside nas áreas sujeitas às inundações e alagamentos, está mais exposta ao risco de contrair os agravos de veiculação hídrica. Esclarece-se que por meio do escoamento superficial sobre as encostas todas as superfícies são “lavadas” e os materiais nelas dispostos são carregados para as áreas mais baixas, até chegar à foz de algum rio, o que

inclui patógenos, óleos e graxas, detergentes e outros materiais, sobrecarregando a população que vive no sopé das elevações.

As áreas sujeitas às inundações, no caso da Ilha, podem ser consideradas como um fator determinante às ocorrências das doenças pesquisadas, principalmente, quando estas não apresentam infraestrutura de esgotamento sanitário adequado, conforme mostrado por Cesa (2008) na localidade de Tapera da Base, Sul da Ilha de Santa Catarina. As pesquisas de campo para esta tese corroboram a afirmação. Nas áreas selecionadas para o estudo com maior detalhe, onde foram relatados problemas com alagamentos e inundações houve maior ocorrência dos agravos pesquisados. Por exemplo, em Armação do Pântano do Sul que conta com cerca de 50% dos domicílios sobre estas áreas houve 2,4 vezes mais atendimentos por doenças de veiculação hídrica do que em Costeira do Pirajubaé que apresenta cerca de 23% da população nesta situação e, 2,9 vezes mais que Barra da Lagoa, na qual a população assentada sobre estas áreas corresponde a 38% do total. Com um diferencial: esta última tem os serviços de abastecimento por rede de água para 96,9% da população e de coleta e tratamento de efluentes desde 2006 para cerca de 70% da população. Os números indicam que para a ocupação adequada das áreas sujeitas às inundações e alagamentos, além de obras de drenagem, torna-se essencial a implantação dos serviços de coleta e tratamento de efluentes.

Conforme já referido, vários fatores podem interferir na ocorrência dos agravos estudados. Assim, para compreender porque estes atendimentos ocorrem de forma diferenciada nas diferentes áreas de abrangência dos Centros de Saúde na Ilha, inicialmente compararam-se as prevalências das doenças de veiculação hídrica com os indicadores do Censo do IBGE (2010) referentes à proporção de domicílios atendidos por rede de abastecimento de água e por rede de esgotamento sanitário.

### **5.2.1. A relação entre abastecimento de água e as doenças de veiculação hídrica**

Atualmente, cerca de 94% da população de Florianópolis é abastecida por rede de abastecimento de água (IBGE, 2010), porém com diferenças entre as localidades. Conforme mostrado no Mapa 9, cerca de metade das localidades de abrangência dos Centros de Saúde possuem em torno de 90% de seus domicílios com rede de abastecimento de água, embora nem todas se refiram à rede da concessionária pública,

conforme relatado no Capítulo IV. A melhor situação é vislumbrada nas áreas de abrangência dos Centros de Saúde dos Distritos Sanitários Norte e Centro, os quais também apresentam a menor prevalência média das doenças pesquisadas, com raras exceções.

Para testar se as áreas com presença de sistemas alternativos de abastecimento de água são mais susceptíveis às ocorrências das doenças pesquisadas selecionou-se um grupo de oito áreas de abrangência dos Centros de Saúde que possuem as SAC's registradas na Vigilância Municipal em Saúde (Quadro 36) e oito áreas com sistemas de abastecimento de água executados pela concessionária pública (Quadro 37). Calcularam-se as médias de prevalências para cada grupo e aplicou-se o teste ANOVA fator único para verificar a significância estatística dos resultados.

**Quadro 36** – Prevalências médias das DVH's no período 2002-2009 nas localidades atendidas por Sistemas Alternativos Coletivos.

Localidades com SAC	Gastroenterite	Giardiase	Amebiase	Gr A	Gr B	Gr C	Gr D	Dvh Total
Armação do Pântano do Sul	18,3	0,5	17,7	38,2	26,3	43,8	17,8	126,7
Costa da Lagoa	25,3	1,2	0,5	39,1	18	36	21,8	114,9
Ratones	3,4	9,3	8,7	5,7	9,9	42,9	19,9	102,2
Costeira do Pirajubaé	7,9	3,2	0,2	16,2	12,3	15,3	9,2	52,9
Saco Grande	19,3	2,4	0,2	27,0	8,2	34,0	15,8	85,0
Ribeirão da Ilha	7,0	0,8	0,7	23,1	9,7	17,3	7,1	57,5
Pântano do Sul	5,2	0,8	1,6	28,7	8,4	38,8	13,5	89,5
Caieira da Barra do Sul	42,0	4,6	4,7	106,2	25,3	149,0	34,4	67,1
<b>Médias</b>	<b>16,1</b>	<b>2,9</b>	<b>4,3</b>	<b>35,5</b>	<b>14,7</b>	<b>47,1</b>	<b>17,4</b>	<b>87</b>

Elaborado pela autora.

**Quadro 37** – Prevalências médias das DVH's no período 2002-2009 nas localidades com Sistemas de Abastecimento pela CASAN.

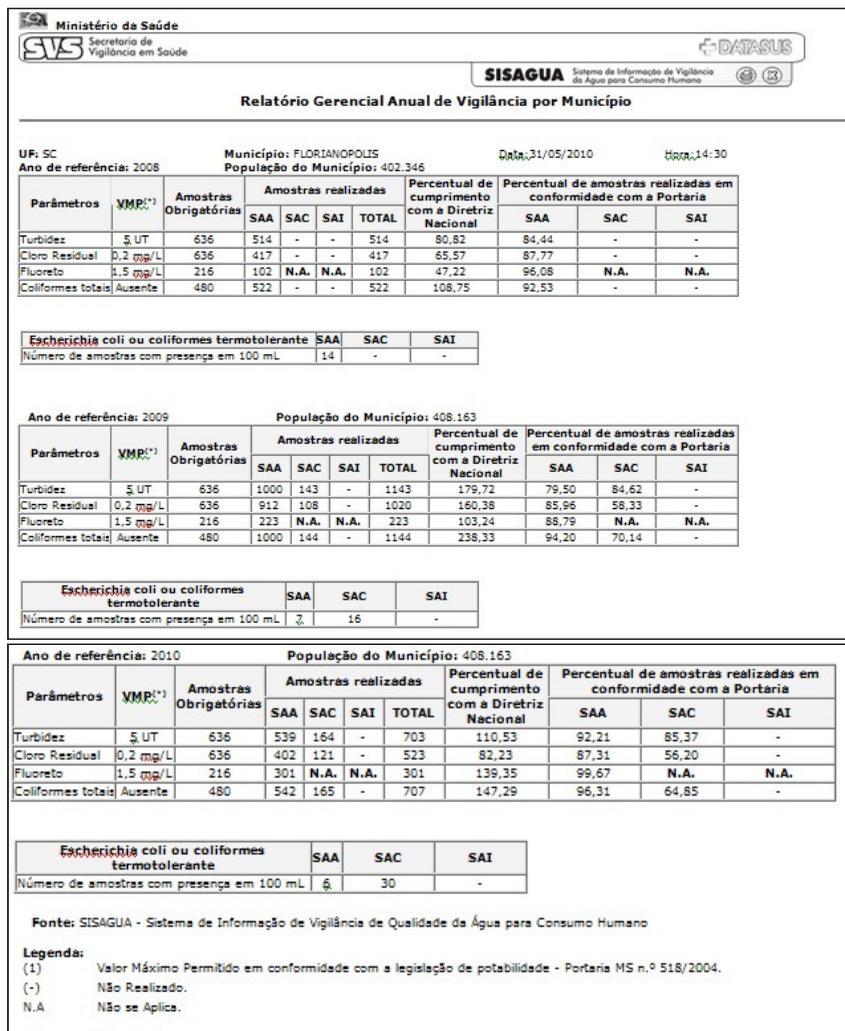
Localidades	Gastroenterite	Giardiase	Amebiase	Gr A	Gr B	Gr C	Gr D	Dvh Total
Centro	2,3	0,4	0,1	4,4	2,9	6,3	0,9	14,4
Pantanal	7,9	0,6	0,3	9,8	2,9	12,0	3,4	28,1
Saco dos Limões	5,3	1,1	0,4	7,7	6,8	8,7	3,8	27,0
Trindade	3,0	0,3	0,1	12,5	2,1	8,8	3,8	28,1
Córrego Grande	3,4	0,4	0,3	5,0	1,5	4,9	4,8	16,3
Ponta das Canas	6,8	1,2	0,5	12,6	4,1	17,9	6,5	40,2
Canasvieiras	4,4	0,2	0,0	10,6	1,8	15,3	4,6	31,1
Barra da Lagoa	9,1	2,1	0,6	13,4	7,5	15,7	6,4	43,1
<b>Médias</b>	<b>5,3</b>	<b>0,8</b>	<b>0,3</b>	<b>9,5</b>	<b>3,7</b>	<b>11,2</b>	<b>4,3</b>	<b>28,5</b>

Elaborado pela autora.

Observa-se que nas áreas onde há maior disponibilidade do serviço ora referido, há menor ocorrência das doenças, com diferença estatística significativa comprovada pelo teste de ANOVA, com exceção das gastroenterites. Os resultados indicam que houve em média 2,5 vezes mais atendimentos pelas doenças pesquisadas no grupo das localidades com sistemas alternativos de abastecimento do que nas áreas abastecidas pela concessionária pública.

Levando-se em consideração a qualidade da água distribuída, a Figura 47 apresenta os resultados dos relatórios gerenciais anuais de vigilância desta qualidade para o Município de Florianópolis para os anos de 2008, 2009 e 2010. A análise das amostras coletadas no sistema de abastecimento público e nos sistemas alternativos evidenciam problemas na qualidade da água distribuída por ambos, haja vista que todos os parâmetros analisados apresentaram percentual de amostras em não conformidade com o preconizado pela Portaria MS Nº 2.914/11. A situação mais preocupante diz respeito à presença de *E. coli* nas amostras de ambos os sistemas, indicando que a água distribuída não está livre de oferecer riscos a saúde. Em 2010, verificou-se nos SAC's maior ocorrência de amostras com presença destes microorganismos em relação a 2009.

No ano de 2008 as coletas eram realizadas apenas nos sistemas de abastecimento de água da concessionária. Os sistemas alternativos estão sendo avaliados a partir de 2009. Os dados apresentados indicam um número de amostras efetuado pela Vigilância Municipal acima do percentual estabelecido nas diretrizes da Portaria MS Nº 518/2004, principalmente a partir de 2009. Se de um lado, os resultados têm refletido o aumento de amostras analisadas em conformidade com a Portaria, por outro retratam que a água fornecida por rede de abastecimento também não é totalmente segura, em vista de apresentar parâmetros fora dos limites preconizados pela Portaria 2.914/2011. Os dados apresentados corroboram com a hipótese da tese de que as áreas com sistemas de abastecimento alternativos apresentam maiores ocorrências das doenças pesquisadas. O controle iniciado pela Vigilância Municipal em Saúde e posições tomadas em consequência, no sentido de melhor qualificar a água distribuída poderão contribuir para diminuir ou eliminar os agravos.



**Figura 47** – Relatórios SISAGUA referentes aos anos de 2008, 2009 e 2010. Fonte: SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano<sup>38</sup>.

<sup>38</sup> Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde - Vigilância em Saúde.

## 5.2.2. A relação entre esgotamento sanitário e doenças de veiculação hídrica.

Retomando-se o Mapa 10 (p. 194), vê-se que há um baixo percentual de domicílios ligados à rede geral de esgoto ou pluvial, segundo os dados do IBGE (2010). No Quadro 38 apresenta-se a situação das localidades em relação às ligações de domicílios à rede de esgoto ou pluvial e a prevalência das DVH's.

**Quadro 38** – Percentual de domicílios ligados à Rede de Esgoto ou pluvial e as prevalências médias de atendimentos por DVH, segundo as áreas de abrangências dos Centros de Saúde.

	Rede de Esgoto ou Pluvial (%)	Gastroenterite	Giardíase	Amebíase	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	DVH Total
Centro + Prainha+ Monte Serrat	96,1	6,3	1,0	0,9	12,4	13,8	15,0	5,5	43,6
Agrônômica	94,0	10,4	1,4	0,1	2,4	9,0	15,8	7,0	43,2
Trindade	89,0	3,0	0,3	0,1	12,5	2,1	8,8	3,8	28,1
Canto da Lagoa	84,4	2,2	0,5	0,1	12,5	7,8	12,4	4,8	38,0
Barra da Lagoa	83,4	9,1	2,1	0,6	13,4	7,5	15,7	6,4	43,1
Lagoa da Conceição + Costa da Lagoa	77,5	21,9	0,9	0,5	27,9	16,0	28,4	11,0	90,1
Saco dos Limões	76,2	5,3	1,1	0,4	7,7	6,8	8,7	3,8	27,0
Canasvieiras	71,5	4,4	0,2	0,0	10,6	1,8	15,3	4,6	31,1
Córrego Grande	68,6	3,4	0,4	0,3	5,0	1,5	4,9	4,8	16,3
Pantanal	62,7	7,9	0,6	0,3	9,8	2,9	12,0	3,4	28,1
Costeira do Pirajubáé	50,6	7,9	3,2	0,2	16,2	12,3	15,3	9,2	52,9
Saco Grande	35,0	19,3	2,4	0,2	27,0	8,2	34,0	15,8	85,0
Vargem Grande	34,4	11,4	0,9	0,1	12,4	14,3	17,2	10,6	57,3
Itacorubi	30,2	5,6	1,0	0,4	9,3	6,1	10,6	7,5	33,5
Jurerê	27,4	5,1	0,6	3,0	29,3	3,0	16,7	9,7	40,6
João Paulo	21,4	7,7	0,7	0,3	10,9	3,0	4,9	10,2	29,0
Cachoeira do Bom Jesus	15,4	4,3	0,3	0,4	15,2	4,9	26,1	10,8	56,2
Carianos	9,1	14,7	0,9	0,4	18,6	3,5	12,4	9,5	43,9
Tapera da Base	7,9	13,5	1,2	0,0	18,6	6,1	23,6	8,7	57,1
Rio Tavares	7,0	10,0	0,9	1,2	24,8	3,2	12,0	4,9	44,7
Ponta das Canas	5,7	6,8	1,2	0,5	12,6	4,1	17,9	6,5	40,2
Santo Antônio de Lisboa	4,9	4,1	2,6	0,4	14,3	7,6	16,7	12,4	49,7
Ratones	4,1	3,4	9,3	8,7	5,7	9,9	42,9	19,9	102,2
São João do Rio Vermelho	3,9	5,3	1,9	1,4	11,7	8,5	14,2	9,2	44,5
Pântano do Sul	3,7	5,2	0,8	1,6	28,7	8,4	38,8	13,5	89,5
Vargem Pequena	3,7	2,1	3,9	1,6	11,1	7,4	17,3	6,9	42,1
Inglês do Rio Vermelho	2,4	3,2	0,2	0,1	9,4	1,8	10,9	1,8	20,2
Armação do Pântano do Sul	2,4	18,3	0,5	17,7	38,2	26,3	43,8	17,8	126,7
Alto Ribeirão	2,4	3,7	0,4	0,3	12,5	10,4	13,2	10,2	46,2
Fazenda Rio Tavares	1,7	11,3	3,8	0,9	25,9	10,9	26,7	8,9	72,5
Caieira da Barra do Sul	1,5	42,0	4,6	4,7	106,2	25,3	149,0	34,4	67,1
Campeche	1,3	6,5	0,4	0,0	12,6	7,4	15,8	6,1	42,0
Ribeirão da Ilha	0,9	7,0	0,8	0,7	23,1	9,7	17,3	7,1	57,5
Morro das Pedras	0,7	6,1	1,1	0,2	11,6	10,0	21,9	7,3	50,8

Esgotamento sanitário segundo IBGE(2010), por Centro de Saúde. Dados de doenças por mil habitantes.

Fonte: IBGE (2010) e Sistema RAAI/RAAC/SMS.

Os percentuais dos domicílios que contam com rede de coleta de esgoto pela CASAN estão apresentados em ordem decrescente. Compararam-se as áreas com melhor situação, consideradas aquelas que apresentam mais de 50% de atendimento por rede de esgoto, chamado de Grupo 1, com as dez áreas com a menor cobertura do serviço, denominado Grupo 2, de forma a perfazer um grupo homogêneo para comparar com a prevalência média dos agravos selecionados para cada grupo. Os resultados estão apresentados no Quadro 39.

**Quadro 39** – Relação entre a prevalência média das DVH's e a situação do esgotamento sanitário.

Agravos	Grupo 1 (*)	Grupo 2 (*)	Diferença entre G1 e G2
DVH's Total	37,4	61,5	64 %
Grupo A	11,1	27,9	106%
Grupo B	7,2	11,7	62%
Grupo C	12,8	35,5	177%
Grupo D	5,6	11,4	104%
Gastroenterite	6,7	10,5	57%
Giardíase	0,8	1,7	112%
Amebíase	0,3	2,8	833%

Valores por 1000 habitantes.

Observa-se que o Grupo 2 apresentou as médias mais altas para todos os grupos de agravos selecionados. Em relação à média de DVH total, os valores registrados nas áreas de menor atendimento por serviços de coleta de esgoto são 64% maiores do que nas áreas nas quais esta infraestrutura é disponibilizada. Em relação aos atendimentos por doenças de pele (Grupo C), os valores são ainda maiores do que no Grupo 1, com quase duas vezes mais ocorrências registradas nas áreas com baixa cobertura de esgotamento sanitário. A mesma situação foi encontrada nas áreas com menor atendimento por rede de água. No que diz respeito às amebíases, as ocorrências foram oito vezes maiores no Grupo 2. Os dados demonstram, portanto, que a ausência da infraestrutura de coleta de esgoto é um fator determinante para a maior ocorrência das doenças analisadas. Quando realizado o teste de ANOVA fator único, as diferenças não foram estatisticamente significativas, porém demonstram que a existência do serviço faz diferença na ocorrência dos agravos pesquisados.

Os resultados da análise da relação entre as doenças pesquisadas e a situação dos serviços de água e esgoto inferem que estes são de suma importância para a redução dos agravos pesquisados, porém não são os únicos fatores. Desta forma, buscou-se analisar nas localidades de Saco Grande, Costeira do Pirajubaé, Armação do Pântano do Sul e Barra da Lagoa, outros fatores que possam contribuir para a ocorrência dos agravos.

### **5.2.3. As doenças de veiculação hídrica nas quatro áreas selecionadas: fatores socioambientais**

As quatro áreas selecionadas para a pesquisa específica apresentam diferentes situações em relação ao uso e ocupação do solo e aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Nas localidades de Saco Grande e Costeira do Pirajubaé a população vive na sua grande maioria nas encostas das elevações das do embasamento cristalino, constituídas por ruas íngremes de difícil acesso com carência de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, problemas de acessibilidade, presença de vetores, ocupação de áreas de preservação permanente, entre outras. Aproximadamente 60% dos moradores destas áreas possuem baixa escolaridade e as duas localidades possuem comunidades que integram as áreas de habitação de interesse social do município. Ambas possuem em suas áreas Unidades de Conservação federais, a Reserva Extrativista Costeira do Pirajubaé e a Estação Ecológica Carijós, com a primeira considerada de uso sustentável e a segunda de proteção integral. Entretanto, as duas apresentam problemas ambientais relacionados à forma como se sucedeu a ocupação humana no seu entorno.

Comparando-se as duas localidades, verifica-se que embora apresentem características topográficas e de ocupação humana com histórias semelhantes, conforme já relatado, a situação em relação aos serviços públicos, principalmente de abastecimento de água e coleta de esgoto é diferente. Os trabalhos de campo indicaram que, em Costeira do Pirajubaé, cerca de 80% dos domicílios são atendidos por rede de abastecimento de água e, 50% por rede de coleta de esgotos. Em Saco Grande, 67% dos domicílios estão conectados a uma rede de distribuição de água, e menos de 20% estão conectados à rede de esgotos. No entanto, observou-se em ambas que nem sempre a rede de abastecimento de água se refere à pública, uma vez que há vários

sistemas alternativos que atendem aqueles que moram nas áreas mais íngremes, em que a CASAN não realiza o atendimento, principalmente em Saco Grande.

Em relação ao sistema de coleta de esgotos, observou-se que em Costeira do Pirajubaé foi instalada a rede em praticamente todas as ruas do bairro, enquanto em Saco Grande a rede só existe na principal rua da localidade e atende apenas o Centro Administrativo do Governo do Estado de Santa Catarina, o Shopping Floripa e a totalidade dos dois conjuntos habitacionais: o Parque da Figueira e o Vila Cachoeira. Em Saco Grande e Costeira do Pirajubaé, observa-se que as ligações à rede de esgoto foram executadas de forma mais efetiva nos anos de 2007 e 2008 (Quadro 40). Nos trabalhos de campo, verificou-se nas duas localidades problemas na rede recém-implantada, como vazamento nas caixas de inspeção, moradores que ainda aguardam a autorização da CASAN para fazer a conexão com a mesma, e outros que pagam a taxa, mas ainda não aderiram ao serviço.

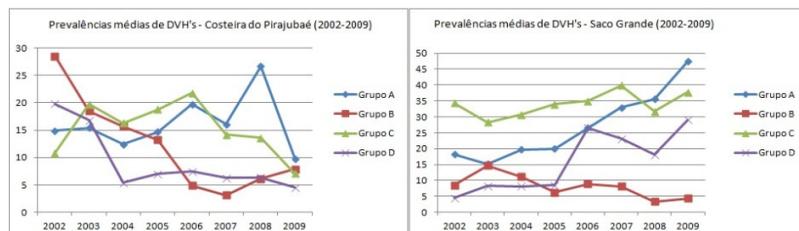
**Quadro 40** – Número de ligações realizadas pelos serviços de água e esgoto CASAN.

Ano	Costeira do Pirajubaé				Saco Grande			
	Água	Esgoto	Água e esgoto	Total	Água	Esgoto	Água e esgoto	Total
2002	49	0	89	138				
2003	18	0	20	38	27	0	93	120
2004	34	0	73	107	76	0	38	114
2005	58	0	35	93	30	0	43	73
2006	48	0	35	83	58	0	48	106
2007	159	0	157	316	155	0	93	248
2008	106	0	171	277	101	1	47	149
2009	47	53	46	146	104	0	103	207
<b>Total</b>	<b>519</b>	<b>53</b>	<b>626</b>	<b>1198</b>	<b>551</b>	<b>1</b>	<b>465</b>	<b>1017</b>

Fonte: Dados enviados pela CASAN - Ofício CT/D – 1413 – 23 de agosto de 2010.

Em relação às ocorrências de doenças de veiculação hídrica as duas áreas apresentam situações diferenciadas, conforme observa-se na Figura 48. Vê-se que em Costeira do Pirajubaé, estes agravos vem diminuindo ao longo do período analisado e a localidade ostenta uma prevalência média de 52,9 casos por mil habitantes. Em Saco Grande, observa-se o contrário, ou seja, está havendo aumento das ocorrências ao longo dos anos avaliados, principalmente para as doenças do Grupo A (feco-orais). Saco Grande apresentou uma prevalência média de 84,9 casos por mil habitantes, ou seja, 60,5% maior do que em Costeira do

Pirajubaé. Mesmo com o incremento de serviço de água em Saco Grande, as doenças dos Grupos A, C e D têm-se mantido em alta.



**Figura 48** – Prevalências média de DVH's em Costeira do Pirajubaé e Saco Grande (2002-2009).

As duas outras localidades, Barra da Lagoa e Armação do Pântano do Sul também possuem características topográficas e de ocupação do solo semelhantes entre si, porém em relação aos sistemas de abastecimento de água e rede de coleta de esgoto são completamente diferentes. Em ambas a população se instalou de forma majoritária nas áreas planas, próxima aos cursos d'água, em áreas sujeitas aos alagamentos e inundações. As duas localidades são balneários procurados por turistas nacionais e estrangeiros.

Em relação aos serviços de água e esgoto, observa-se no Quadro 41, assim como ocorreu nas localidades de Costeira do Pirajubaé e Saco Grande, que o número de economias atendidas pelos serviços ocorreu de forma mais efetiva nos anos de 2007 e 2008. Verifica-se em relação ao serviço de coleta de esgoto que em Barra da Lagoa a maioria dos domicílios já está conectada à rede ou paga a tarifa, perfazendo 73% do total. Em Armação, há apenas o serviço de abastecimento de água e, mesmo assim para uma pequena parcela da população, uma vez que há na localidade um sistema alternativo que fornece água há cerca de 40 anos.

No que se refere às ocorrências de doenças de veiculação hídrica, estas duas áreas também apresentam situações diferenciadas, conforme observa-se na Figura 49. Constata-se em Barra da Lagoa que as doenças vêm declinando desde 2006, que coincide com o ano em que entrou em funcionamento a Estação de Tratamento de Efluentes e também com o aumento das ligações de água. A prevalência média da localidade no período 2002-2009 foi de 43,3 casos por mil habitantes. Em Armação do Pântano do Sul também observa-se queda nestes agravos a partir de 2006. Comparando com o Quadro 41, observa-se que em 2007 na

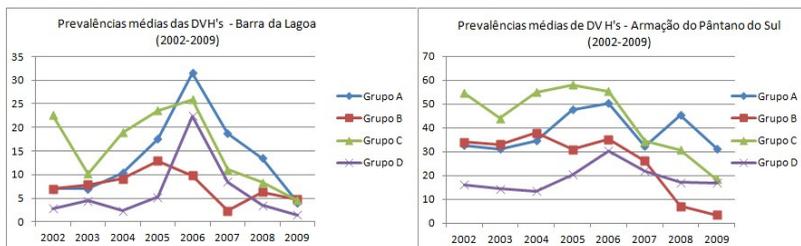
localidade houve incremento nas ligações de água. As doenças dos grupos B (verminoses) e C (pele) são as que apresentam quedas contínuas, o que não tem ocorrido com as doenças do Grupo A (fecorais). Armação do Pântano do Sul apresentou uma prevalência média de 126,7 casos por mil habitantes, ou seja, 192,6% maior do que em Barra da Lagoa.

**Quadro 41** – Número de ligações realizadas pelos serviços de água e esgoto CASAN.

Ano	Barra da Lagoa				Armação do Pântano do Sul			
	Água	Esgoto	Água e esgoto	Total	Água	Esgoto	Água e esgoto	Total
2002	38	0	69	107	23	0	0	23
2003	18	0	20	38	13	0	0	13
2004	30	0	63	93	70	0	0	70
2005	36	0	73	109	95	0	0	95
2006	42	0	84	126	39	0	0	39
2007	90	54	225	369	158	0	0	158
2008	57	5	156	218	106	0	0	106
2009	78	1	157	236	80	0	0	80
<b>Total</b>	<b>389</b>	<b>60</b>	<b>847</b>	<b>1296</b>	<b>584</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>584</b>

Fonte: Dados enviados pela CASAN - Ofício CT/D – 1413 – 23 de agosto de 2010.

Desta forma, as quatro áreas selecionadas apresentam situações que podem mostrar porque as doenças de veiculação hídrica ocorrem de forma diferenciada na Ilha. Para identificar outros fatores que podem intervir nas ocorrências das doenças nestas quatro áreas selecionaram-se os seguintes parâmetros: níveis de alagamento/inundação, forma de consumo de água, frequência de limpeza da caixa d'água, problemas de abastecimento de água, presença de insetos e vetores, além de tipo de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Lembra-se que duas destas áreas estão entre as localidades com maiores ocorrências das doenças, Saco Grande e Armação e as outras duas possuem prevalências abaixo das médias para os Distritos Sanitários as quais pertencem.



**Figura 49** – Prevalências médias de DVH's em Barra da Lagoa e Armação do Pântano do Sul (2002-2009).

### 5.2.3.1. Relação entre água de abastecimento e doenças de veiculação hídrica

No Quadro 42 apresenta-se a proporção de entrevistados para cada uma das quatro áreas em relação à origem da água consumida. Os dados foram separados em dois grupos: no Grupo 1 estão as áreas com população servida por sistemas alternativos e no grupo 2 aquelas com população abastecida principalmente por rede de abastecimento público. Estes fatores foram comparados com as prevalências médias das doenças feco-orais, de pele e gastroenterites.

**Quadro 42** - Relação entre origem da água e DVH's.

Grupos	Localidade	SAC (%)	Média Grupo (%)	Feco-orais (*)	Doenças de pele (*)	Gastroenterite (*)
Grupo 1	Saco Grande	67	62	27,0	34,0	20,0
	Armação do Pântano do Sul	56		38,0	44,0	19,0
Grupo 2	Costeira do Pirajubáé	21	12	16,0	14,0	8,0
	Barra da Lagoa	3		14,0	16,0	9,0

(\*) Por 1000 habitantes.

A análise da prevalência das doenças estudadas nos dois grupos permite inferir que as localidades com maior proporção de abastecimento de água por sistemas alternativos, caso de Saco Grande e Armação do Pântano do Sul, foram as que apresentaram a maior prevalência das doenças citadas. Como o Grupo-1 tem cinco vezes mais residências servidas pelo sistema alternativo de abastecimento do que o Grupo-2, e o mesmo Grupo-1 tem mais que o dobro de casos das doenças avaliadas do que o Grupo-2, os resultados indicam fortes indícios de que o tipo de sistema de abastecimento de água influencia na ocorrência destas doenças, confirmando a hipótese da pesquisa. O teste de correlação de Pearson apresentou correlação significativa forte ( $r^2=0,94$ ) entre sistemas alternativos e a ocorrência de amebíases.

A análise da água distribuída, tanto pela CASAN quanto pelos sistemas alternativos, em alguns momentos mostra-se com padrões de potabilidade em desacordo, conforme observa-se nas Tabelas 9 e 10, o que pode estar refletindo nas ocorrências das doenças pesquisadas nestas áreas. Nas tabelas são apresentados os números de análises efetuadas referentes a cada parâmetro que encontram-se em desacordo com a Portaria MS Nº 2.914/2011. Verifica-se em Saco Grande, uma das áreas em que o número de sistemas alternativos coletivos é significativo, que

a qualidade da água distribuída apresenta problemas na maioria dos parâmetros analisados.

Em relação aos dados da CASAN (Tabela 9), as não conformidades se referem principalmente ao cloro residual livre, que deve ficar em no mínimo 0,2 mg/l e no máximo 2,0 mg/l. Os resultados desconformes para este parâmetro registraram valores mínimos entre 0,05 e 0,16 mg/l, ou seja, em alguns momentos até 25% menores do que o recomendado. Em média, no período 2009-2012, 19% dos resultados das análises da água distribuída pela CASAN para a localidade de Saco Grande não atenderam aos padrões de potabilidade preconizados pela Portaria MS nº 2.914/2011.

A mesma situação no que se refere ao cloro residual é constatada em relação aos resultados das análises das amostras coletadas nas redes de distribuição dos sistemas alternativos em Saco Grande (Tabela 10). Nestas, além do cloro residual, a presença de coliformes fecais foi apurada em 61% das análises efetuadas em 2010, 38% em 2011 e 46% em 2012. Salienta-se que dois dos sistemas alternativos, APROCRUZ e AMSOL, apresentaram os melhores resultados em comparação com os demais, porém com problemas principalmente em 2011. As amostras de cloro residual em alguns momentos corresponderam a apenas 0,02 mg/l, isto é, 10% do valor mínimo estabelecido pela Portaria.

**Tabela 9** – Número de amostras da qualidade da água distribuída pela CASAN em Saco Grande e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.

	Cor (un.)	Turbidez (un.)	Cloro Residual (un.)	Coliformes Totais (un.)	Coliformes Fecais (un.)	Total amostras (un.)	Não atende (un.)	Desconformes (%)
2009	2	1	2	1	0	18	3	16,7
2010	1	1	2	1	0	13	2	15,4
2011	0	1	2	1	0	12	3	25,0
2012	1	0	0	0	0	5	1	20,0

Fonte: Vigilância em Saúde – Secretaria Municipal de Saúde – Agosto/2012.

**Tabela 10** – Número de amostras da qualidade da água distribuída pelos SAC's em Saco Grande e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.

	Cor (un.)	Turbidez (un.)	Cl Residual (un.)	Coliformes Totais (un.)	Coliformes Fecais (un.)	Total de amostras (un.)	Não atende (un.)	Desconformes (%)
2009	3	2	5	6	3	8	7	87,5
2010	7	2	25	36	25	59	39	66,1
2011	9	2	24	23	18	47	33	70,2
2012	1	1	9	17	11	24	18	75,0

Fonte: Vigilância em Saúde – Secretaria Municipal de Saúde – Agosto/2012.

Os dados fornecidos pelos sistemas alternativos referente ao monitoramento realizado por técnico particular apresentam problemas principalmente em relação ao cloro residual (Tabelas 11 e 12). Observa-se para o período 2009-2011 uma média de 27% das amostras da AMSOL em desacordo com os padrões de potabilidade exigidos contra 20% da APROCRUZ.

**Tabela 11** – Número de amostras da qualidade da água distribuída pelo SAC AMSOL em Saco Grande e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.

	Cloro Residual (un.)	Coliformes Totais (un.)	Coliformes Fecais (un.)	Total de amostras (un.)	Não atende (un.)	Desconformes (%)
<b>2009</b>	11	6	4	<b>53</b>	9	17,0
<b>2010</b>	19	1	0	<b>53</b>	15	28,3
<b>2011</b>	18	12	7	<b>51</b>	18	35,3

Fonte: Dados obtidos nos laudos fornecidos pelo SAC AMSOL para consulta *in loco* – (Outubro/2011).

**Tabela 12** – Número de amostras da qualidade da água distribuída pelo SAC APROCRUZ em Monte Verde e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.

	Cloro Residual (un.)	Coliformes Totais (un.)	Coliformes Fecais (un.)	Total de amostras (un.)	Não atende (un.)	Desconformes (%)
<b>2008</b>	2	1	1	<b>9</b>	2	22,2
<b>2009</b>	6	1	1	<b>45</b>	7	15,6
<b>2010</b>	5	0	0	<b>41</b>	5	12,2
<b>2011</b>	10	6	5	<b>35</b>	10	28,6

Fonte: Dados obtidos nos laudos fornecidos pelo SAC APROCRUZ para consulta *in loco* – (Outubro/2011).

Em Costeira do Pirajubaé foi constatada uma situação semelhante à encontrada em Saco Grande (Tabelas 13 e 14). Os resultados das análises da água distribuída pela CASAN efetuadas pela Vigilância em Saúde mostram problemas, principalmente com o cloro residual. As análises para este parâmetro apresentaram resultados em desconformidade em 22%, 19% e 30% do total de amostras efetuadas em 2010, 2011 e 2012, respectivamente. Verificou-se em relação ao total de análises efetuadas, que 14% registraram resultados acima do permitido, com teores de cloro acima de 2,0 mg/l. Além do cloro

residual, constataram-se valores de turbidez muito acima do estabelecido pela Portaria. Os valores desconformes para este parâmetro registraram até 96,3 Unidades de Turbidez (UT) e o máximo permitido é de 5 UT, ou seja, até dezenove vezes maiores do que o estabelecido. Esta situação foi registrada em 2010 e 2012. Ressalta-se que os resultados acima do permitido para o cloro não foram registrados durante os episódios em que a turbidez estava elevada. Em média, no período 2009-2012, dos dados da água distribuída pela CASAN analisados para esta localidade, 29% não atenderam aos padrões de potabilidade preconizados pela Portaria MS Nº 2.914/2011. Lembra-se que níveis de turbidez elevados prejudicam a cloração, pois não eliminam os patógenos que porventura possam estar camuflados entre as partículas em suspensão.

**Tabela 13** – Número de amostras da qualidade da água distribuída pela CASAN em Costeira do Pirajubaé e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.

	Cor (un.)	Turbidez (un.)	Cloro Residual (un.)	Coliformes Totais (un.)	Coliformes Fecais (un.)	Total de amostras (un.)	Não atende (un.)	Desconformes (%)
<b>2009</b>	1	1	0	0	0	<b>8</b>	2	25,0
<b>2010</b>	10	9	12	7	2	<b>55</b>	20	36,4
<b>2011</b>	16	10	12	2	0	<b>63</b>	25	39,7
<b>2012</b>	3	2	6	1	0	<b>20</b>	8	40,0

Fonte: Vigilância em Saúde – Secretaria Municipal de Saúde - Agosto/2012.

No que se refere à água distribuída pelos SAC's constata-se nesta localidade uma situação pior do que a averiguada nos resultados da CASAN, com uma média de 50% de presença de coliformes fecais nas análises efetuadas (Tabela 14).

**Tabela 14** – Número de amostras da qualidade da água distribuída pelos SAC's em Costeira do Pirajubaé e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.

	Cor (un.)	Turbidez (un.)	Cloro Residual (un.)	Coliformes Totais (un.)	Coliformes Fecais (un.)	Total de amostras (un.)	Não atende (un.)	Desconformes (%)
<b>2009</b>	2	1	NR	0	0	2	1	50,0
<b>2010</b>	2	1	NR	15	10	29	15	51,7
<b>2011</b>	0	0	NR	4	2	5	2	40,0
<b>2012</b>	0	0	NR	4	5	5	5	100,0

Fonte: Vigilância em Saúde – Secretaria Municipal de Saúde – Agosto/2012.

Em Costeira do Pirajubaé, os SAC's existentes não fazem uso de cloração na água distribuída, o que aumenta os riscos dos que a consomem. Os SAC's visitados apresentaram problemas na manutenção dos reservatórios, riscos de contaminação por fezes de animais e, alguns contam apenas com um filtro de PVC furado envolvido com tela na área de captação.

Na localidade de Barra da Lagoa a água distribuída para a população é realizada quase que totalmente pela CASAN, com 97% dos domicílios supridos pela mesma. Os resultados das análises da água efetuadas pela Vigilância em Saúde nos anos de 2011 e 2012 demonstram problemas, principalmente em relação ao cloro residual em 2012. Neste ano, 70% das amostras apresentaram-se em desacordo com os padrões estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde (Tabela 15) com níveis de cloro abaixo do permitido. Estes valores variaram entre 0,07 e 0,15 mg/l, ou seja, em alguns momentos apresentaram-se até 35% menores do que o permitido.

**Tabela 15** – Número de amostras da qualidade da água distribuída pela CASAN em Barra da Lagoa e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.

	Cor (un.)	Turbidez (un.)	Cloro Residual (un.)	Coliformes Totais (un.)	Coliformes Fecais (un.)	Total de amostras (un.)	Não atende (un.)	Desconformes (%)
2011	0	0	1	1	0	16	1	6,2
2012	1	0	7	1	1	10	9	90

Fonte: Vigilância em Saúde – Secretaria Municipal de Saúde – Agosto/2012.

Em Armação do Pântano do Sul, a água é distribuída para a maioria da população pelo SAC Nascente da Ilha e, em segundo lugar pela CASAN. Uma minoria utiliza água de outras fontes, conforme pode-se constatar nos dados do IBGE e também nos dados verificados em campo. Tanto a CASAN quanto o SAC apresentam condições semelhantes em relação à qualidade da água distribuída, conforme Tabelas 16 e 17. Os maiores problemas estão relacionados ao cloro residual em quantidade inferior ao estabelecido pela Portaria citada. Esclarece-se que em uma mesma amostra, pode ocorrer mais de um parâmetro em desacordo.

**Tabela 16** – Número de amostras da qualidade da água distribuída pela CASAN em Armação do Pântano do Sul e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.

	Cor (un.)	Turbidez (un.)	Cloro Residual (un.)	Coliformes Totais (un.)	Coliformes Fecais (un.)	Total de amostras (un.)	Não atende (un.)	Desconformes (%)
2009	1	2	4	0	0	9	4	44,4
2010	0	0	0	0	0	17	0	0
2011	0	0	1	0	0	6	1	16,7

Fonte: Vigilância em Saúde – Secretaria Municipal de Saúde – Agosto/2012.

**Tabela 17** – Número de amostras da qualidade da água distribuída pelo SAC em Armação do Pântano do Sul e em desconformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011 para os respectivos parâmetros.

	Cor (un.)	Turbidez (un.)	Cloro Residual (un.)	Coliformes Totais (un.)	Coliformes Fecais (un.)	Total de amostras (un.)	Não atende (un.)	Desconformes (%)
2009	1	2	4	0	0	5	4	80
2010	0	0	2	0	0	16	2	12,5
2011	0	1	1	0	0	6	1	16,7

Fonte: Vigilância em Saúde – Secretaria Municipal de Saúde – Agosto/2012.

Embora seja proibido pela CASAN por meio do Decreto Nº 1.388/2008, art. 43 o uso de outras fontes alternativas de abastecimento de água quando o imóvel está conectado à rede pública, nos trabalhos de campo, observou-se que vários usuários da concessionária têm outras fontes alternativas em concomitância. Entre os motivos alegados pelos usuários está a intermitência no fornecimento e a qualidade duvidosa da água fornecida pela concessionária.

Diante dos resultados apresentados, pode-se afirmar que tanto a água fornecida pela concessionária pública, quanto àquela fornecida pelos SAC's em todas as localidades pesquisadas apresentam problemas no que se refere aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria MS Nº 2.914/2011, com a primeira oferecida com melhor qualidade. A adição de cloro tem por objetivo assegurar à população água segura, livre de microorganismos que possam oferecer riscos à saúde, embora se saiba que protozoários e ovos de helmintos não sejam destruídos pela ação deste desinfetante (MENDES e OLIVEIRA, 2004). Os resultados das análises de água efetuadas tanto na rede pública quanto na rede dos sistemas alternativos demonstram que em alguns momentos o objetivo da cloração não tem sido cumprido, colocando em risco a saúde dos seus usuários.

### 5.2.3.2. Relação entre tratamento adicional da água e doenças de veiculação hídrica

Nas quatro áreas de estudo detectaram-se quatro formas de tratamento adicional da água para consumo, tanto nas residências que recebem água da concessionária quanto naquelas que recebem água dos SAC's: os que utilizam água mineral (bombona), os que filtram, os que fervem a água e outros que a utilizam diretamente da torneira, sem qualquer outra precaução. Estes quatro tipos foram reunidos em dois grupos: no Grupo 1 incluíram-se aqueles que utilizam água mineral, filtro ou fervem a água recebida antes do consumo e no Grupo 2 aqueles que a utilizam sem nenhum tipo de tratamento adicional. Das quatro áreas avaliadas, as populações de Saco Grande e Costeira do Pirajubaé são as que mais declararam consumir água direto da torneira (25,9% e 25,4%), contra valores menores (21,9% e 18,5%) nas localidades de Barra da Lagoa e Armação do Pântano do Sul, conforme observa-se no Quadro 43. Os dados sugerem que o tipo de tratamento caseiro têm influência na ocorrência das giardiases. Em campo, houve depoimentos de moradores de Costeira do Pirajubaé que se utilizam de sistemas alternativos sem qualquer tratamento da água com histórico de giardiase crônica. Entre os sintomas apresentados pela giardiase crônica destaca-se a diarreia, fezes soltas, constipação, fadiga, perda de peso, arroto, flatulência, náuseas, dor epigástrica e vômito (CHESTER, *et al.*, 1985). O protozoário causador da doença é resistente à cloração, logo, se a água fornecida não receber tratamento adequado, implica em risco à saúde dos seus consumidores, que é o caso da localidade em questão.

**Quadro 43** – Formas de tratamento adicional da água e DVH's.

Grupos	Localidade	Torneira (%)	Média Grupo (%)	Giardiase (*)	Média doença (%)
Grupo 1	Saco Grande	25,9	25,6	2,3	2,7
	Costeira do Pirajubaé	25,4		3,1	
Grupo 2	Barra da Lagoa	21,9	20,2	1,8	1,2
	Armação do Pântano do Sul	18,5		0,7	

(\*) Por 1000 habitantes.

Mesmo com altos percentuais de fornecimento de água por rede, salienta-se que a água mineral é utilizada por 54% e 53% dos entrevistados nas localidades de Saco Grande e Costeira do Pirajubaé

respectivamente, e por 64% e 61% daqueles inquiridos nas localidades de Armação do Pântano do Sul e Barra da Lagoa. As pessoas foram indagadas porque utilizam água mineral e a principal resposta foi porque não confiam na água que recebem para beber, seja da CASAN ou dos sistemas alternativos. Também suscitaram dúvidas em relação à qualidade da água da bombona, por desconhecerem a fonte de água e também as práticas de higiene dos garrafões.

### 5.2.3.3. Relação entre tipos de esgotamento sanitário e doenças de veiculação hídrica

Em relação ao sistema de tratamento de esgoto, os entrevistados foram indagados sobre o tipo de esgotamento sanitário aos quais seus domicílios estavam conectados. Constatou-se a existência de quatro tipos: o sistema de coleta de esgoto da CASAN, o sistema de fossa séptica e sumidouro, o uso de uma fossa simples (um buraco) e o despejo destes dejetos direta ou indiretamente nos rios e mar. Foi considerada a rede pluvial como despejo indireto nos rios e mar. Separaram-se os resultados em dois grupos, um chamado mais adequado que corresponde aos domicílios que possuem esgoto coletado pela CASAN ou sistema de fossa séptica e sumidouro e outro grupo chamado de inadequado, constituído por aqueles domicílios não incluídos no primeiro grupo, ou seja, que descartam seus esgotos domésticos direta ou indiretamente nos rios ou possuem apenas uma fossa simples. No Quadro 44 apresentam-se os percentuais de cada uma das localidades com esgotamento inadequado em dois grupos. No grupo 1 estão as duas localidades com percentuais mais altos de entrevistados em situação inadequada e no Grupo 2 as duas com menores percentuais, juntamente com as doenças que têm maior relação com a inadequação destes serviços.

**Quadro 44** - Relação entre tipo de esgotamento sanitário e DVH's.

Grupos	Localidade	Pior tipo (%)	Média Grupo (%)	Giardíase (*)	Média doença (%)
Grupo 1	Costeira do Pirajubaé	50	37	3,1	2,7
	Saco Grande	24		2,3	
Grupo 2	Armação do Pântano do Sul	10	6	0,7	1,2
	Barra da Lagoa	2		1,8	

(\*) - Por 1000 habitantes.

Os dados sugerem que o tipo de sistema de tratamento do esgoto influencia na ocorrência de Giardíases e concordam com a análise efetuada nas localidades da Ilha melhor servidas por sistemas de coleta e tratamento de esgoto, as quais apresentaram duas vezes menos ocorrências deste agravo do que nas áreas com baixa cobertura deste serviço.

#### 5.2.3.4. Relação entre inundações/alagamentos e doenças de veiculação hídrica

No tocante à ocorrência de inundações e alagamentos observam-se nas quatro áreas populações vivendo sobre áreas sujeitas a estes eventos. A partir dos cálculos efetuados sobre as áreas de abrangência dos Centros de Saúde, obteve-se que as localidades de Armação do Pântano do Sul e Barra da Lagoa apresentam a maior proporção de população sobre estas áreas, com respectivamente 58% e 38% e, em Costeira do Pirajubá e Saco Grande, 25% e 9% respectivamente. Indagou-se aos entrevistados sobre a ocorrência ou não de alagamentos/inundações nas residências e em suas proximidades e as respostas foram então aglutinadas em dois grupos: o grupo 1, correspondente aos que indicaram a maior presença de alagamentos/inundações e o grupo 2 dos que relataram a menor presença destes episódios. As quatro áreas foram então classificadas segundo esses dois grupos e relacionadas com as doenças de veiculação hídrica, conforme Quadro 45.

**Quadro 45** – Relação entre presença de alagamentos/inundações e DVH's.

Grupos	Localidade	Presença (%)	Média Grupo (%)	Amebíase (*)	Média doença (%)
Grupo 1	Armação do Pântano do Sul	44	38,5	14,1	7,3
	Barra da Lagoa	33		0,6	
Grupo 2	Costeira do Pirajubá	29	22,5	0,3	0,2
	Saco Grande	16		0,2	

(\*) Por 1000 habitantes.

Constatou-se que as duas áreas que apresentaram a maior ocorrência de alagamentos/inundações são as que apresentam os maiores índices de Amebíases. A localidade de Armação apresentou um índice 22 vezes maior do que a Barra da Lagoa, a segunda colocada, e

67 vezes maior do que em Saco Grande, que contou com o menor índice e a menor proporção de pessoas vivendo sobre áreas de inundação.

O teste de correlação de Pearson indicou forte correlação também com as ocorrências de Giardíases ( $r^2 = 0,96$ ). Os dados sugerem que a maior ocorrência de inundações e alagamentos tem influência na ocorrência de Amebíases e Giardíases. Entre as características das localidades que apresentaram as maiores taxas destacam-se o solo arenoso e o nível freático alto em planícies de altitude até 3 metros, que com as chuvas provocam o transbordamento das fossas, contaminando o solo. O sistema de coleta e tratamento de esgotos atende apenas a comunidade de Barra da Lagoa, que registrou um índice bem menor do que o constatado em Armação, mas superior aos detectados nas áreas de encostas, que foram três vezes menores. Em Costeira do Pirajubaé, a população que vive no setor sul e sudoeste da localidade construíram suas residências sobre áreas de manguezal, portanto é mais atingida pelas inundações e alagamentos, principalmente quando as chuvas coincidem com as marés mais altas. Outro problema constatado nestes setores que agrava o problema e expõe a população ao risco de contrair doenças, está relacionado aos sistemas inadequados de esgotos, com resultados negativos visíveis na água dos pequenos rios que encontram-se assoreados, poluídos e em processo avançado de eutrofização em alguns pontos. Logo, existe uma forte relação entre a ocupação destas áreas sem a infraestrutura de esgotamento sanitário adequado e a ocorrência das doenças pesquisadas.

#### **5.2.3.5. Relação entre limpeza de caixa d'água e doenças de veiculação hídrica**

Em relação à limpeza de caixa d'água, indagou-se aos entrevistados sobre a periodicidade em que ela era feita. As respostas foram reunidas em dois grupos: um constituído por aqueles que limpam a caixa d'água 1 vez por ano ou mais, conforme determinado pela Vigilância em Saúde e o outro grupo formado por aqueles que não limpam. Foi verificado o percentual daqueles que não limpam a referida caixa nas quatro localidades. Este variou de 7% a 19%. Foram reunidas as localidades em dois grupos: no Grupo 1 as que apresentaram percentuais mais altos do parâmetro “não limpam” e no Grupo 2 as com valores mais baixos. Ordenadas as localidades por estes percentuais foram relacionados a estes os valores de doenças de veiculação hídrica encontrados nas mesmas e estão apresentados no Quadro 46.

**Quadro 46** – Relação entre limpeza de caixa d'água e DVH's.

Grupos	Localidade	Não limpam (%)	Feco-orais (*)	Doenças de pele (*)	Gastroenterite (*)
Grupo 1	Armação do Pântano do Sul	19	38,0	44,0	19,0
	Saco Grande	9	27,0	34,0	20,0
Grupo 2	Costeira do Pirajubaé	8	16,0	14,0	8,0
	Barra da Lagoa	7	14,0	16,0	9,0

(\*) Por 1000 habitantes.

Em relação aos que limpam uma vez por ano ou mais a caixa d'água, a localidade de Armação apresentou índices 1,5 menores do que em Barra da Lagoa, a que apresentou os melhores resultados, uma taxa de 63%. Os resultados apresentados demonstram que o hábito de limpar a caixa d'água influencia na ocorrência de doenças feco-orais, principalmente gastroenterites, e doenças de pele. Os índices de doenças feco-orais foram 2,4 vezes maiores entre os que disseram não limpar a caixa d'água e em relação às doenças de pele estes índices foram 3 vezes maiores.

Um fato importante sobressaiu quando analisou-se a relação entre o grau de escolaridade e o hábito de limpeza da caixa d'água. Em relação à escolaridade, os entrevistados foram agrupados em 3 grupos denominados: baixo, constituído por aqueles que possuíam até o ensino fundamental completo, médio para aqueles com até o ensino médio completo e alto para aqueles que tinham ensino superior completo ou pós graduação. Os resultados são apresentados no Quadro 47 e as localidades agrupadas em dois grupos:

**Quadro 47** – Nível de escolaridade nas áreas de estudo.

Grupos	Localidades	Baixo	Médio	Alto
Grupo 1	Costeira do Pirajubaé	71,6	23,8	4,6
	Saco Grande	71,5	23,7	4,8
Grupo 2	Armação do Pântano do Sul	45,3	35,3	19,4
	Barra da Lagoa	58,5	26,7	14,8

O Grupo 1 apresenta os maiores percentuais de pessoas com ensino fundamental completo no máximo, equivalente ao nível baixo e o outro com os menores percentuais desta categoria. O primeiro grupo também apresenta os menores percentuais de pessoas com nível

superior, 4,6% em Costeira do Pirajubaé e 4,8% em Saco Grande, contra 15% em Barra da Lagoa e 20% em Armação do Pântano do Sul.

Os percentuais de entrevistados para cada grau de escolaridade foram comparados com o hábito de limpeza de caixa d'água. Os resultados são apresentados no Quadro 48. É possível inferir que em todas as localidades, aqueles com maior preocupação com a limpeza da caixa d'água são os que possuem até o ensino fundamental completo. Os dados sugerem que o aumento do nível de escolaridade diminui a preocupação com a limpeza da caixa d'água.

**Quadro 48** - Relação entre escolaridade e limpeza caixa d'água por área de estudo.

	Escolaridade	Limpeza caixa d'água			
		1 x ano (%)	2 x ano (%)	Não limpa (%)	Sem caixa (%)
Saco Grande	Baixo	26,3	62,4	8,3	3
	Médio	27,3	59,1	9,1	4,5
	Alto	44,4	33,3	22,2	0
Costeira do Pirajubaé	Baixo	21,3	59,6	4,2	14,9
	Médio	27,7	46,8	14,9	10,6
	Alto	55,6	22,2	11,1	11,1
Barra da Lagoa	Baixo	25,3	68,7	3,6	2,4
	Médio	34,2	57,9	7,9	0
	Alto	33,3	38,1	28,6	0
Armação do Pântano do Sul	Baixo	35,1	53,2	6,5	5,2
	Médio	35	35	23,3	6,7
	Alto	21,2	27,3	42,4	9,1

Em todas as localidades, os que declararam nível de escolaridade alto, demonstraram menor preocupação com este hábito, limpando apenas 1 vez por ano ou não limpando, como em Armação do Pântano do Sul, em que 42% disseram não possuir esta prática. Quando comparado com a origem da água, observou-se maior preocupação com a limpeza entre aqueles que recebem água de sistemas alternativos, principalmente em Saco Grande, pois segundo depoimentos dos moradores, após as chuvas a água vem com barro e materiais em suspensão. Em Costeira do Pirajubaé, embora a água recebida pela maioria dos entrevistados seja da concessionária, também houve reclamações em relação à qualidade da água recebida, principalmente depois das chuvas. Segundo depoimentos dos moradores destas localidades, quando a água vem turva, os materiais ficam acumulados no fundo da caixa, inviabilizando o uso, o que leva a limpezas mais frequentes.

### 5.2.3.6. Relação entre presença de vetores e doenças de veiculação hídrica

Em relação à presença de insetos e outros vetores, os entrevistados foram estimulados a responder sobre a presença ou a ausência de animais que sejam possíveis vetores de doenças, tais como ratos, baratas e outros insetos. As respostas foram então aglutinadas em dois grupos: o primeiro das que indicaram a maior presença destes vetores no entorno da residência e o segundo das que indicaram a menor presença deles. As quatro áreas foram então classificadas segundo esses dois grupos, conforme Quadro 49.

**Quadro 49** – Relação presença de vetores e DVH's.

	<b>Localidade</b>	<b>Presença (%)</b>	<b>Giardíases (*)</b>
<b>Grupo 1</b>	Saco Grande	86%	2,3
	Costeira do Pirajubaé	64%	3,1
<b>Grupo 2</b>	Armação do Pântano do Sul	55%	0,7
	Barra da Lagoa	46%	1,8

(\*) Por 1000 habitantes.

A análise deste indicador nas quatro áreas demonstra uma fraca relação com as taxas de prevalência de giardíase. Observa-se que a presença dos vetores foi relatada com maior frequência entre aqueles que residem nas encostas das elevações. Nestas áreas observaram-se resíduos sólidos espalhados em algumas ruas, além de águas servidas serem descartadas na rede pluvial.

Assinala-se que o fator “problemas com abastecimento de água” não apresentou relação com nenhuma das doenças pesquisadas, o que não significa que este indicador não tenha peso nas causas destes agravos. Das áreas estudadas, Saco Grande e Barra da Lagoa foram as que relataram ocorrer problema com abastecimento de água, e na última, principalmente nos meses de verão.

Diante do exposto, pode-se inferir que todos os fatores analisados influenciam na ocorrência das doenças de veiculação hídrica, alguns com maior intensidade e outros em menor escala. Desta forma, na sequência apresenta-se os resultados da análise conjunta dos fatores socioambientais, de maneira a obter a classificação dos mesmos, em ordem de importância, responsáveis pela ocorrência dos agravos.

### 5.3. Ordenamento dos fatores de risco.

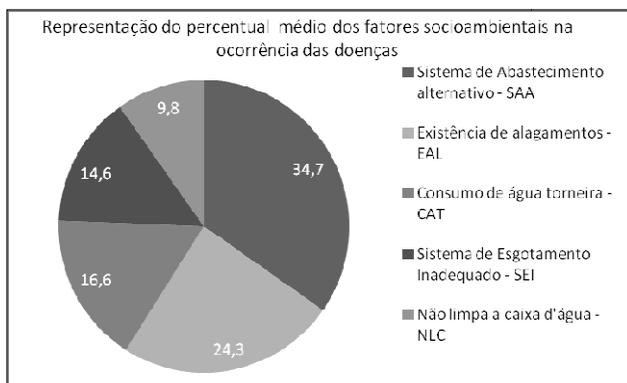
Os resultados da análise comparativa das quatro áreas levando-se em consideração os fatores socioambientais inadequados e as prevalências das doenças, foram calculados conforme descrito no capítulo III e são mostrados no Quadro 50. Averiguou-se que para cada um dos agravos, o ordenamento dos fatores apresenta a mesma sequência, com apenas uma alteração parcial no que se refere às doenças Amebíase e Giardiase.

**Quadro 50** – Classificação dos fatores socioambientais segundo as prevalências de doenças e grupos de doenças.

<b>Totalizações Finais</b>	<b>Gastroenterite</b>	<b>Amebíase</b>	<b>Giardiase</b>	<b>Gr. A</b>	<b>Gr. B</b>	<b>Gr. C</b>	<b>DVH</b>	<b>Total</b>
Sistema de Água Alternativo Coletivo - SAC	25	8	3	43	23	51	140	<b>293</b>
Sistema de Esgoto Inadequado - SEI	10	2	2	19	11	20	59	<b>123</b>
Existência de inundações e alagamentos - EAL	17	6	2	30	18	34	98	<b>205</b>
Consumo Água da Torneira - CAT	12	3	2	21	11	24	67	<b>140</b>
Não limpa a caixa de água -NLC	7	3	1	12	7	14	39	<b>83</b>

Verifica-se que o sistema de abastecimento de água (SAC) ficou em primeiro lugar, podendo ser considerado como um fator determinante para a ocorrência dos agravos pesquisados. Na sequência aparecem a existência de inundações e alagamentos (EAL) que ficou em segundo lugar em seis dos sete agravos. Em terceiro lugar, o consumo de água direto da torneira (CAT), o que significa que não é dado nenhum tratamento adicional no domicílio, em quarto lugar o sistema de esgoto inadequado (SEI) e em último lugar a falta de limpeza da caixa d'água (NLC).

Os resultados do ordenamento sugerem que a origem da água de consumo é o principal fator responsável pela ocorrência dos agravos pesquisados, seguido pela ocupação de áreas sujeitas às inundações e alagamentos. Juntos, estes fatores respondem por 59% das causas das doenças pesquisadas nas quatro áreas selecionadas, conforme pode-se observar na Figura 50.



**Figura 50** – Representação do percentual médio dos fatores socioambientais em relação à ocorrência das doenças pesquisadas.

Quanto aos sistemas alternativos de abastecimento de água, verificou-se em campo que alguns conseguem oferecer água nos mesmos padrões de qualidade da água distribuída pela concessionária pública. Os tipos de tratamentos dispensados à água variaram desde a utilização de filtros industriais até as caixas com areia e brita. Constatou-se que aqueles sistemas que possuem as caixas com areia e brita apresentaram melhores resultados para a qualidade da água do que aqueles que utilizam os filtros do tipo EUROPA ou o DANCOR.

As áreas de captação utilizadas por estes sistemas alternativos, na sua maioria, estão localizadas em meio à vegetação em bom estado de preservação, em áreas de difícil acesso e com algum tipo de proteção para evitar a entrada de animais, galhos, folhas e outros materiais. Contudo, verificaram-se casos em que há a criação de animais (boi, porco, galinha e cavalo) no entorno ou próximo a estas áreas de captação ou dos reservatórios. Alguns responsáveis por estes sistemas acreditam que devido à área de captação encontrar-se bem preservada, a água apresentar um aspecto límpido, e o fato de usarem filtros industriais, tornam esta água isenta do risco de transmitir as doenças pesquisadas. O que não é verdade, uma vez que para o tamanho dos cistos dos agentes causadores das doenças, como os de Giardia, por exemplo, o tipo de filtração pode não eliminar por completo o patógeno. Detectaram-se problemas com a manutenção de alguns reservatórios, os quais não recebem limpeza periódica e apresentam riscos de contaminação por fezes de animais, seja diretamente ou indiretamente por meio das águas das chuvas. Estes fatores somados aos tipos de

tratamento destinados à água distribuída podem estar contribuindo para a maior ocorrência das doenças pesquisadas.

As populações abastecidas por estes sistemas alternativos, na maioria das vezes dispõem apenas desta fonte para atender suas necessidades básicas, logo é importante que os responsáveis locais por estes sistemas sejam orientados e subsidiados pelos órgãos competentes para buscar a melhoria contínua da qualidade da água distribuída. O fato da maioria dos SAC's visitados estarem organizados na forma de associação de usuários facilita estes trabalhos. Lembra-se que é dever do poder público fornecer água dentro dos padrões de potabilidade aceitáveis para promoção da saúde e do bem-estar da população.

Os dados evidenciam que deve ser dada uma atenção especial às questões de alagamentos e inundações, pois com o escoamento superficial nas encostas sem sistema de coleta de esgoto adequado, há o escoamento de "tudo" declive abaixo, sobrecarregando as populações que estão dispostas no sopé das elevações. Desta forma, os riscos à saúde são acentuados quando há a ocupação destas áreas sem a infraestrutura urbana adequada.

## CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES

A partir da análise da distribuição dos atendimentos por doenças de veiculação hídrica na Ilha e levando-se em consideração os objetivos e as hipóteses, conclui-se que:

- Estes agravos ocorrem de forma diferenciada na Ilha e com maior concentração nos Distritos Sanitários Sul e Leste. Para a Ilha como um todo, entre os fatores selecionados para explicar o porquê dos agravos pesquisados ocorrerem desta forma, o sistema de abastecimento alternativo de água evidenciou ser o principal fator responsável, o que confirmou uma das hipóteses da tese.
- Nas quatro áreas de abrangências dos Centros de Saúde selecionados para a pesquisa específica, a comparação entre a ocorrência das doenças de veiculação hídrica e a situação do abastecimento de água demonstrou que as localidades com maiores taxas de população com abastecimento de água por sistemas alternativos, Armação do Pântano do Sul e Saco Grande, apresentaram mais atendimentos pelas doenças pesquisadas, sobretudo, nos grupos das doenças feco-orais e de pele.
- A análise da relação entre a situação do esgotamento sanitário e a ocorrência das doenças de veiculação hídrica mostrou que nas áreas com maior cobertura por serviços de coleta e tratamento de esgotos há menor prevalência destas. Os resultados evidenciam a importância dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para a redução dos agravos pesquisados, porém estes fatores não são únicos.

A análise da relação da ocorrência das doenças de veiculação hídrica com outros fatores socioambientais nas quatro áreas de abrangência de Centros de Saúde selecionados, mostrou que:

- A ocupação das áreas sujeitas a inundações e alagamentos é outro importante fator responsável pela ocorrência das doenças de veiculação hídrica, principalmente quando a situação do esgotamento sanitário é ausente ou inadequado. Quando comparada a situação das ocorrências destes agravos nas duas áreas selecionadas em que há maior percentual de ocupação humana sobre estas, Armação do Pântano do Sul e Barra da Lagoa, os resultados confirmam a hipótese. Armação do Pântano do Sul, que conta com cerca de 50% da população sobre estas áreas e sem o serviço de coleta e tratamento de esgotos apresentou 2,9 vezes mais atendimentos pelos agravos pesquisados do que em Barra da Lagoa, a qual apresenta 82,6% da população atendida pelo serviço ora referido.
- A forma como a água é consumida dentro da residência indicou que nas áreas em que é dado um tratamento adicional, como a utilização

de filtro ou o simples hábito de ferver a água, há menor ocorrência das doenças feco-orais, gastroenterites e doenças de pele. A qualidade da água distribuída pela concessionária e pelos sistemas alternativos apresentaram parâmetros desconformes com o preconizado pela Portaria MS 2.914/11, o que denota que o tratamento adicional é necessário para garantir ou pelo menos diminuir os riscos de contrair as doenças de veiculação hídrica.

- A limpeza da caixa d'água é outro fator importante para se prevenir estes agravos. As áreas de estudo que apresentaram o maior percentual de residências em que a limpeza da caixa d'água era efetuada pelos menos uma vez por ano, exibiram índices de doenças feco-orais 2,4 vezes menores do que as áreas em que os moradores não possuíam este costume. Um fato interessante constatado foi que quanto maior o nível de escolaridade, menor é a preocupação com a limpeza da caixa d'água.
- O serviço público de abastecimento de água ofertado pela concessionária embora tenha apresentado diminuição do déficit ao longo do período analisado, ainda não contempla toda a população da Ilha, sobretudo, àquela situada nas encostas das elevações. Há problemas tanto em relação à quantidade ofertada com falhas no fornecimento, principalmente nos balneários da Ilha no verão, quanto à qualidade, com água oferecida fora dos padrões estabelecidos pela Portaria MS 2.914/11.
- A população que faz uso dos sistemas alternativos de abastecimento de água, na maioria das vezes, não tem outra opção, pois o Estado não o faz. Entre os vários sistemas visitados, há exemplos bem sucedidos de SAC's, que oferecem água nos padrões de qualidade da ofertada pela concessionária pública. Como a demanda por água é crescente, e Florianópolis já utiliza mananciais de fora da Ilha, apoiar e subsidiar os responsáveis por estes sistemas, além de ser importante para a melhoria da qualidade da água, vai ao encontro ao proposto pela Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei 9.433/97). Esta lei advoga no seu artigo 1º, inciso VI, que “a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e deve contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”.
- Os sistemas de coleta e tratamento de esgotos existentes na Ilha, além de atender apenas uma pequena parte da população, não são eficientes. A qualidade da água dos rios e do mar onde a concessionária opera com as ETE's apresentam problemas que refletem a baixa qualidade do serviço ofertado, o que se traduz em outra fonte potencial de risco para a população contrair as doenças pesquisadas.

- Os serviços públicos de saúde ofertados pelo município embora tenham apresentado melhorias nos últimos 10 anos, com a inauguração de novos Centros de Saúde e Policlínicas, não são suficientes para atender toda população. Assim, a população fica carente de um direito social básico, que é fundamental para garantir a sua dignidade e o seu bem-estar.
- Os dados do Sistema RAAI (Relatório de Atendimento Ambulatorial Individual) mostraram ser uma importante ferramenta capaz de ilustrar a realidade sanitária das comunidades estudadas. Porém, é necessário que seja feito e anotado o diagnóstico de forma correta nos Centros de Saúde. A informatização destes, iniciada em 2010, facilitará a identificação do local de origem do usuário do serviço, de maneira a indicar com maior precisão a causa dos agravos. Desta forma, trabalhos futuros envolvendo a temática ambiente e saúde, poderão subsidiar com maior exatidão políticas públicas mais adequadas à realidade de cada localidade.
- Os dados do Censo do IBGE e do Cadastro da Família (SMS), embora reconhecidos como de grande importância para retratar a realidade, no caso desta pesquisa, não puderam mostrar a real situação das comunidades em relação aos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento dos esgotos, conforme mostrado no capítulo V. Há a necessidade de adicionar nos questionários aplicados outras opções de respostas que retratem com maior exatidão a origem da água ofertada por rede de distribuição e, se o esgotamento sanitário é coletado por sistemas públicos ou descartado na rede pluvial de forma separada, e não as duas opções na mesma resposta, como se fossem uma coisa só. Tal mudança possibilitará uma análise da real situação de cada lugar em relação aos serviços referidos.
- Os resultados da pesquisa indicaram que a ocorrência das doenças de veiculação hídrica nas localidades analisadas foi determinada pela baixa cobertura da rede de distribuição de água, mas não apenas. A água fornecida precisa estar com a qualidade adequada com constante monitoramento e, os consumidores devem tomar as precauções nos seus domicílios para manter a qualidade da água, com a limpeza periódica da caixa d'água domiciliar. A ocupação das áreas sujeitas a alagamentos e inundações deve ser evitada e as comunidades já instaladas devem contar com os serviços de esgotamento sanitário e drenagem adequada. Maiores investimentos públicos na implantação e fiscalização destes serviços são necessários e urgentes para melhorar as condições hídricas e diminuir ainda mais os agravos estudados.

## REFERÊNCIAS

AEROCONSULT/IPUF. Cartas topográficas do Município de Florianópolis no formato digital. Florianópolis, 2001. Escala 1:2000.

ALIANÇA NATIVA. FATMA confirma as estações de tratamento de esgoto da CASAN não funcionam. 2012. Disponível em: <http://aliancanativa.org.br/wp/2012/08/08/fatma-confirma-as-estacoes-de-egoto-da-casan-nao-funcionam/>. Acesso em: 25 out. 2012.

ALMEIDA, M. C. Mapa inacabado da complexidade. In: SILVA, A. A. D. e GALENO, A. (orgs.). Geografia: ciência do complexus: ensaios transdisciplinares. Porto Alegre: 2ª Ed. Sulina, 2008. 336 p. p.9-41.

AMBONI, G. Estudo para um planejamento ambiental da Costeira do Pirajubaé. 2001. 121 p. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Ambiental) – UFSC, Florianópolis. 2001.

ARAÚJO, N. B. de. Contribuição ao estudo da qualidade da água da bacia Hidrográfica do Rio Tavares – poluição orgânica. 1993. 126 p. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – UFSC, Florianópolis, 1993.

ARAÚJO, C. D. P. Saúde, ambiente e território: Distrito do Pântano do Sul, em Florianópolis, Santa Catarina. 2000. 273 p. **Dissertação** (Mestrado em Saúde Pública) – UFSC, Florianópolis, 2000.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002. 5ª Ed. 340p.

BARBOSA, Tereza C. P. **Ecologia: um breve documento**. Florianópolis: Editora Gráfica Pallotti, 2003. 86 p.

BARCELLOS, C; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 12 (3) p-389-397, 1996.

BARCELLOS, C; QUITÉRIO, L. A. Vigilância ambiental em saúde e sua implantação no Sistema Único de Saúde. **Revista Saúde Pública**, nº.1, vol. 40, p.170-177, fev. 2006.

BARCELLOS, C; MIRANDA, A. C. de; MOREIRA, J. C; MONKEN, M. **Território, Ambiente e Saúde**. Editora Fiocruz. Rio de Janeiro, 2008a. 272 p.

BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. M.; GRACIE, R.; MAGALHÃES, M. A. F. M.; FONTES, M. P.; SKABA, D. Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 17(1):59-70, jan-mar, 2008b.

BARROS, RAPHAEL. T. V; CASSEB, M. M. S.; SPERLING, M.; HELLER, L.; MÖELLER, L. M.; SPERLING, E. V.; CHERNICHARO, A. L.; COSTA, A. M. L. M.; CASTRO, A. A. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**. Volume 2 – Saneamento. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221p.

BASTOS, José M. Urbanização, comércio e pequena produção mercantil pesqueira na ilha de Santa Catarina. **In: Ensaios sobre Santa Catarina**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2000, p. 127-139

BASTOS JUNIOR, M. J e KAWASE P. R. (org.). **Plano Municipal de Saúde 2007 – 2010**. Florianópolis: PMF. 2007. 100 p.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Espaço metodológico. **R. RA'E GA**. Curitiba: Editora UFPR, 2004, nº 8, p. 141-152.

BITENCOURT, N. L. R. A problemática da conservação ambiental dos terrenos de marinha: o caso da orla do canal da Barra da Lagoa, Ilha de Santa Catarina, Brasil. 2005. 192 p. **Tese** (Doutorado em Engenharia da Produção) – UFSC. Florianópolis, 2005.

BONDUKI, N. G. **Reflexão sobre a gestão urbana**. São Paulo: Editora Estação Liberdade. 2000.

BORGES, S. F. Características hidroquímicas do aquífero freático do Balneário Campeche, Ilha de Santa Catarina. 1996. **Mestrado** (Dissertação em Geografia) - UFSC. Florianópolis, 1996.

BOSCH, A. Human enteric viruses in the water environment: a minireview. **Internatl microbiol** (1998) 1:191–196.

BOSCH, A., GUIX, S., SANO, D., PINTO, R. M. New tools for the study and direct surveillance of viral pathogens in water. **Current Opinion in Biotechnology**, v.19, n.3, p.295-301. 2008.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Institui o novo Código Florestal. Brasília, jan. 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em 25 jan. 2012.

BRASIL. **Lei 6.938 de 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. Brasília: Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1981.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Constituição da República Federativa do Brasil. 1988.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997**. Institui a a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. 1997. 15 p.

BRASIL. **Resolução Nº 274 DE 29 DE NOVEMBRO 2000**. Dispõe sobre as condições das águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.html> Acesso em 20 mai. 2010.

BRASIL. **Lei Nº 10.257, de 10 de Julho de 2001. Estatuto da Cidade**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em <http://www.presidencia.gov.br/legislacao>. Acesso em 15 Ago 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Nº 518/GM de 25 de março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. 2004. 14p

BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2001**. In: Sistema Nacional de Informações sobre saneamento. Secretaria de Política Urbana. Brasília. v. 8. 2004a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. **Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica**. Organização Pan-Americana da Saúde. – Brasília, 2004b. 116 p.

BRASIL. **Resolução Nº 357 de 17 de Março de 2005**. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2005. 23p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde. **Política e plano municipal de saneamento ambiental: experiências e recomendações**. Organização Panamericana da Saúde; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília: OPAS, 2005a. 89p.: Il.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Abordagens espaciais na saúde pública**. Organizadores: Simone M. Santos, Christovam Barcellos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 136 p. : il.

BRASIL. Presidência da República. **Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. 2007. 13 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigilância da qualidade da água para consumo humano. **Relatório das Atividades Vigiágua – 1998 a 1º semestre de 2007**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental — CGVAM. Brasília. 2007a. 39 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios. Organizadores: Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura. Brasília: 2007<sup>a</sup>, 176 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União – Seção 1. Nº 239, dez/2011. P. 39-46.

CAETANO, M. A. L. & YONEYAMA, T. Métodos quantitativos no planejamento e administração e na saúde pública. In: MARTOS, H. L. & MAIA, N. B. (Coord.): **Indicadores ambientais**. Sorocaba, 1997. p. 253-261.

CAIRNCROSS, S.; FEACHEN, R. G. **Environmental Health Engineering in the tropics**. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2<sup>a</sup> Ed. 1993. 306 p.

CARIJÓS. Estação Ecológica Carijós. 2011. Dados do monitoramento da qualidade da água dos rios no entorno da Unidade de Conservação. Dados enviados por email.

CÂMARA V. M.; TAMBELLINI A.T. Considerações sobre o uso da epidemiologia nos estudos em saúde ambiental. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Rio de Janeiro, vol.6, nº 2, Jun 2003, p.95-104.

CAMPANÁRIO, P. **Florianópolis: dinâmica demográfica e projeção da população por sexo, grupos etários, distritos e bairros (1950-2050)**. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF). 2007. 24.p.

CARUSO JR, F.C. Texto explicativo e mapa geológico da Ilha de Santa Catarina, escala 1:100.000. **Notas técnicas**. nº.6, CECO-IG-UFRS, Porto Alegre, 1993.

CASAN. Saneamento Básico. Diagnóstico: Abastecimento de água e esgoto – Florianópolis. 2008. Disponível em: <<http://www.CASAN.com.br/index.php?sys=346>> Acesso em 05 jan. 2010.

CASAN. Mananciais da Ilha. CASAN, Florianópolis, 2009. Disponível em <<http://www.CASAN.com.br/index.php?sys=346>>. Acesso em: 16 set. 2009.

CASAN. Relatório Anual 2008. Florianópolis, 2010. Disponível em: <<http://www.CASAN.com.br/index.php?sys=346>>. Acesso em 05 jan. 2010.

CASTILHOS, J. A. **Estudo evolutivo sedimentológico e morfodinâmico da planície costeira e praia da Armação – Ilha de Santa Catarina/SC**. 1995. 138 p. Dissertação (mestrado em Geografia) – UFSC, Florianópolis, 1995.

CASTRO, C. M. B. **Aspectos qualitativos das águas naturais**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH. UFRGS. Apostila. 1997. 35 p.

CESA, M.V. A influência da ocupação humana na qualidade da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto – Florianópolis/SC. 2003. 74 p. **TCC** (Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia) – UFSC, Florianópolis, 2003.

CESA, M.V. As condições hídricas e sócio-ambientais e os reflexos na saúde da população do Ribeirão da Ilha – Florianópolis/SC. 2008. 127 p. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – UFSC, Florianópolis. 2008.

CHESTER, A. C.; MACMURRAY, F. G.; RESTIFO, M. D.; MANN, O. Giardiasis as a Chronic Disease. **Digestive Diseases and Sciences**,30(3): 215 -218 , 1985.

CHOLLEY, A. Observações sobre alguns pontos de vista geográficos. **Boletim geográfico – CNG/IBGE**. Ano XXII, mar-abr/1964, nº 179, p. 139-145.

CLARK, David. **Introdução à Geografia urbana**. São Paulo: Editora Difel. 1985.

COSTA, A. M.; PONTES, C. A. A.; MELO, C. H. de; LUCENA, R. C. B. de; GONÇALVES, F. R.; GALINDO, E. F. Classificação de doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado (DRSAI) e os sistemas de informações em saúde no Brasil: possibilidades e limitações

de análise epidemiológica em saúde ambiental. *In: Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitária Y Ambiental*, 28., 2002, Cancún, México, 27 a 31/10/2002. 5 p.

CRUZ, O. **A Ilha de Santa Catarina e o continente próximo: um estudo de geomorfologia costeira**. Florianópolis: Ed. UFSC. 1998. 280 p.

DATASUS. Cadernos de Informação de Saúde. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>. Acesso em 18 mar. 2012.

DERMATO. Infecções Cutâneas por fungos. 2008. Disponível em: <http://www.dermatodermato.med.br/publicacoes/artigos/1995infeccoes.htm>. Acesso em: 08 Jan. 2008.

DRESCH, J. Reflexões sobre a Geografia. *In: Geografia Ontem e hoje*. J.M.de Gusmão Pinto (coord.). São Paulo: Associação dos geógrafos brasileiros. 1980, p. 5-26.

DUARTE, G. M. - Estratigrafia e evolução do quaternário do plano costeiro norte da ilha de Santa Catarina. 1981. 279 p. **Dissertação** (Mestrado em Geociências) UFRGS, 1981. 279p.

EPAGRI. Síntese informativa da maricultura 2011. 2012. Disponível em: [http://cedap.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=423&tmpl=component&format=raw&Itemid=173](http://cedap.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=423&tmpl=component&format=raw&Itemid=173). Acesso em 10 nov. 2012.

FREGONESI, B. M.; SAMPAIO, C. F.; RAGAZZI, M. F.; TONANI, K. A. A.; SEGURA-MUÑOZ, S. I. Cryptosporidium e Giardia: desafios em águas de abastecimento público. **O Mundo da Saúde**, São Paulo - 2012;36(4):602-609.

FERREIRA, C. T; SILVEIRA, T. R. Hepatites virais: aspectos da epidemiologia e da prevenção. **Revista brasileira de epidemiologia**. Dez 2004, vol.7, nº.4, p.473-487.

FERREIRA, M. U.; FERREIRA, C. S; MONTEIRO, C. A. Tendência secular das parasitoses intestinais na infância na cidade de São Paulo

(1984-1996) **Revista Saúde Pública**, São Paulo, vol.3, n.6 suppl. Dec. 2000. 17 p.

FIGUEIREDO, M.G. **A água na transmissão de doenças**. São Paulo: CETESB, 1994.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Câmara Municipal de Florianópolis. **Lei N° 2193/85**. Dispõe sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo e dá outras providências. 1985. 47 p.

FLORIANÓPOLIS. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. **Mapeamento Temático do Município de Florianópolis: mapas e memoriais descritivos** (geologia, geomorfologia, solos e vegetação). Florianópolis: Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, 1991.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Câmara Municipal de Florianópolis. **Lei Complementar N° 001/97**. Dispõe sobre o zoneamento, o uso e ocupação do solo no Distrito Sede de Florianópolis e dá outras providências. 1997. 63 p.

FLORIANÓPOLIS. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. **Atlas do município de Florianópolis**. Coordenação de Maria das Dores de Almeida Bastos. Florianópolis: Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis: Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, 2004. 166p.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental. Habitação de Interesse Social. Dezembro 2006. Disponível em: [http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20\\_04\\_2010\\_15.35.0.0.2c77097831c5ee4d29d3a6d07d23bead.pdf](http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_04_2010_15.35.0.0.2c77097831c5ee4d29d3a6d07d23bead.pdf)> Acesso em 20 mai. 2010.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Câmara Municipal de Florianópolis. **Lei N° 7.474/2007, de 20 de novembro de 2007**. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental, cria o Conselho Municipal de Saneamento, autoriza convênio com a Casan e dá outras providências. 2007. 6 p.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental. **Monitoramento das ações da política habitacional de Florianópolis: Produto 1 – Sistemas alternativos de monitoramento de planos, programas e projetos** – Revisão 2. Relatório Técnico. IGPLAN:PMF. Florianópolis. 2007a.

FLORIANÓPOLIS. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. **Leitura Integrada da Cidade**. Volume I. Florianópolis: IPUF. 2008. 318 p.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental. **Plano Municipal de habitação de Interesse Social – PMHIS**. Contrato 669/FMIS/2208 – Produto 3: Necessidades Habitacionais. Revisão 4. Set/2010b. 61 p. Disponível em: [http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/29\\_11\\_2010](http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/29_11_2010). Acesso em: 28 fev. 2012.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMISB**. Relatório No RL-0309-800-942-MPB-011. Produto 11. Versão Consolidada Final. Florianópolis. MPB Engenharia. Fev/2011. 300 p. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/23\\_02\\_2011\\_14.10.4\\_8](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/23_02_2011_14.10.4_8). Acesso em 12 Jan. 2012.

FLORIPAMANHÃ. **FATMA divulga Relatório de Balneabilidade Nº 06 do verão 2011/2012**. Disponível em: <http://floripamanha.org/2012/01/fatma-divulga-relatorio-de-balneabilidade-n%C2%BA-06-do-verao-20112012/>. Acesso em 23 jan. 2012.

FORMIGA-CRUZ, M.; TOFINO-QUESADA, G.; BOFILL-MAS, S.; LEES, D.N.; HENSHILWOOD, K.; ALLARD, A.K.; CONDEN-HANSSON, A.C.; HERNROTH, B.E.; VANTARAKIS, A.; TSIBOUXI, A.; PAPAPETROPOULOU, M.; FURONES, M.D.; GIRONES, R. Distribution of human virus contamination in shellfish from different growing areas in Greece, Spain, Sweden, and the United Kingdom. **Applied and Environmental Microbiology**, v.68, p.5990-5998, 2002.

FUZINATTO, CRISTIANE F. Avaliação da qualidade da água de rios localizados na Ilha de Santa Catarina utilizando parâmetros toxicológicos e o índice de qualidade de água. 2009. 245 p. **Dissertação** (Mestrado). Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina. 2009. 245 p.

GARCÉS, J. H. B.; MONTOYA, G. M. G.; PATIÑO, D. G.; ACEVEDO, D. C. A.; URIBE, M. C. A. Giardiasis e estado nutricional de crianças participantes do programa de nutrição complementar, Antioquia, Colômbia, maio a outubro de 2006. **Rev. Bras. Med. Trop. De São Paulo**, São Paulo, vol. 51, nº 3, p. 151-162, mai/jun 2009.

GARCIA, R. B. Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos. In: LEFF, Enrique (Coord.): **Los Problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo**. 2ª edição revisada. C. México: Siglo Veintiuno Editores, 2000. p.381-409.

GATRELL, ANTHONY C. **Geographies of health**. Editora Blackwell Publishers. 2001. 285 p.

GIOVANNI, GERALDO D. As estruturas elementares das políticas públicas. **Caderno de Pesquisa**. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Núcleo de Estudos de Políticas Públicas – NEPP. Nº 82, 2009, 32 p.

GONDIM, G. M. M., MONKEN, M., ROJAS, Luisa I.; BARCELLOS, C.; PEITER, P.; NAVARRO, M., GRACIE, R. **O território da Saúde: A organização do sistema de saúde e a territorialização**. 2008. Disponível: <http://www.epsjv.fiocruz.br/upload/ArtCient/20.pdf>. Acesso em: Jan.2012.

GUEDES JUNIOR, A. Mapeamento hidrogeológico da Ilha de Santa Catarina utilizando geoprocessamento. 1999. 114p. **Dissertação** (Mestrado). Pós-Graduação em Engenharia Civil. Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.1999.

\_\_\_\_\_. Áreas de proteção ambiental para poços de abastecimento público em aquíferos costeiros. 2005. 184p. **Tese** (doutorado). Pós-

Graduação em Engenharia de Produção. Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2005.

GUGLIELMO, R. Geografia e dialética. **In: Geografia Ontem e hoje.** J.M.de Gusmão Pinto (coord.). São Paulo: Associação dos geógrafos brasileiros. 1980, p.27-52

GRISARD, N. A saúde na Ilha de Santa Catarina – de Desterro a Florianópolis. *In: PEREIRA et al. A Ilha de Santa Catarina – Espaço, tempo e gente.* Florianópolis: Instituto Histórico e Geográfico de Santa Catarina. p. 247-282. 2002.

HELLER, L. **Saneamento e saúde.** Brasília: Ed. Organização Pan-Americana de Saúde/OMS, 1997.

\_\_\_\_\_ Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência Saúde Coletiva**, v. 3, n. 2, p.73-84. 1998.

HERRMANN, M. L. **Problemas geoambientais da faixa central do litoral de Santa Catarina.** São Paulo. 307 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo.1999.

HERMANN, M. L. & ROSA, R. de O. **Mapeamento temático do município de Florianópolis – geomorfologia.** Florianópolis: IPUF/IBGE. 1991. Escala 1: 50.000.

HUBER, M. V. Estudo comparativo de três projetos de restauração de áreas degradadas de manguezais da grande Florianópolis/SC. 2004. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Ambiental) – UFSC, Florianópolis. 2004.

IBAMA. GEOBRASIL 2002. **Perspectivas do meio ambiente no Brasil.** Brasília, 2002. 449 p.

IBGE. Censo 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/calendario.shtm>. Acesso em 05/jan/2012.

IBGE. Atlas de Saneamento. 2011. 268 p. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas\\_saneamento/default\\_zip.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm)

Acesso em: 17/01/2012.

ICICT/FIOCRUZ. Água Brasil, Sistema de avaliação da qualidade da água, saúde e saneamento. Disponível em: <http://www.aguabrasil.iciet.fiocruz.br/index.php> Acesso em 07 jan. 2009.

IPIUF/PMF. Município de Florianópolis. Mapa físico-político. 2000. Escala 1:100.000.

JIMENEZ, B.D; STEGEMAN, J.J. Detoxication enzymes as indicators of environmental stress on fish. **American Fisheries Society Symposium**, v.8., p 67-79. 1990.

KARANIS P.; KOURENTI C.; SMITH H. Waterborne transmission of protozoan parasites: a worldwide review of outbreaks and lessons learnt. **J. Water Health**, v.5, p.1-38, 2007.

KRONEMBERGER, D. M. P.; CLEVELÁRIO Jr., J. O impacto das ações de saneamento nas DRSAI nos municípios com mais de 300 mil habitantes. Instituto Trata Brasil. Jul/2010. Disponível em: [www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/](http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/). Acesso em 26 out. 2011.

LACAZ, C. S. **Introdução a geografia médica do Brasil**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo. 1972. 568 p.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas. São Paulo: Editora Átomo. 2005.

LIMA, Rosa M.; DIAS, Jorge A. Gastroenterite aguda. **Nascer e Crescer Revista do Hospital de crianças Maria Pia**, 2010, vol XIX, nº 2. P. 85-90. Disponível em: <http://repositorio.chporto.pt/bitstream/10400.16/698/1/v19n2artGastro.pdf>. Acesso em 16 out. 2012.

LOGULLO, R. T. A influência das condições sanitárias sobre a qualidade das águas utilizadas para a maricultura no Ribeirão da Ilha – Florianópolis/SC. 2005. 139 p. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Ambiental) – UFSC, Florianópolis, 2005.

LUNA, M. E. P. **Plano Municipal de Saúde Gestão 2002/2005**. Florianópolis: PMF/Secretaria Municipal de Saúde. 2001. 167 p.

MARQUES, A. D.; PEREIRA, D. S. C. A.; COVRE, M. A.; GONÇALVES, R. F.; KELLER, R. Remoção de *Cryptosporidium* sp e *Giardia lamblia* em Águas de abastecimento. **In:** 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2005. Campo Grande/MS. 18 a 23 set. 2005. 5 p.

MAZETTO, F.A.P. Pioneiros da geografia da Saúde: Séculos XVIII, XIX e XX. In: Barcellos, C. (org). **A Geografia e o contexto dos problemas de saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO: ICICT: EPSJV, 2008. 384 p.

MELIM, L. A. Princípio da precaução. Uma maneira sensata de proteger a saúde pública e o meio ambiente. Tradução. Disponível em: [www.fgaia.org.br/texts/t-precau.html](http://www.fgaia.org.br/texts/t-precau.html). Acesso em 07 jan.2008.

MENDES, Antônio da C. G.; MEDEIROS K. R.; FARIAS, S. F.; LESSA, F. D.; CARVALHO, C. N.; DUARTE, P. O. Sistema de informações hospitalares fonte complementar na vigilância e monitoramento das doenças de veiculação hídrica. **Inf. Epidemiol. Sus**, Brasília, v. 9, n. 2, jun. 2000. Disponível em <<http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci>. Acesso em: 22 ago. 2012.

MENDES, Benilde; OLIVEIRA, J.F.S. **Qualidade da água para consumo humano**. Lisboa – Porto: Lidel Edições Técnicas, IDA, 2004. 617 p.

MENDONÇA, Magaly. A dinâmica têmporo-espacial do clima subtropical na região conurbada de Florianópolis/SC. 2002. 343 f. **Tese** (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2002.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec. 11ª Ed. 2008. 407 p.

MONKEN, M; PEITER P.; BARCELLOS, C.; ROJAS, L. I.; NAVARRO, M. B. B. A.; GONDIN, G. M. M.; GRACIE, R. O território na saúde: construindo referências para análises em saúde e ambiente. In: BARCELLOS, C. **Território, ambiente e saúde**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. Cap. 1. p. 23-41. 2008.

MORESCO, V. ; VIANCELLI, A. ; Nascimento, M.A. ; Souza, D.S.M. ; Ramos, A.P.D. ; Garcia, L.A.T. ; Simões, C.M.O. ; Barardi, C.R.M. . Microbiological and physicochemical analysis of the coastal waters of southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**. v. 64, p. 40-48, 2012.

MOTA, J. A. **O valor da natureza: economia e política dos recursos naturais**. Rio de Janeiro: Garamond. 2001.

MOTA, S. **Preservação e conservação dos recursos hídricos**. Rio de Janeiro: ABES. 2ª ed. 187 p. 1995.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento Aplicado Ao Planejamento Urbano e à Gestão do Patrimônio Histórico de Ouro Preto – MG**. Instituto de Geociências – UFMG. 1993.

MOURA, A. C. M. **Contribuições Metodológicas do Geoprocessamento à Geografia**. 2000. Tese (Doutorado em Geografia) – UFMG, Minas Gerais. 2000.

OLIVEIRA, I. C. E. **Estatuto da Cidade: para compreender**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal. IBAM. 2001.

OLIVEIRA, M. L. Saúde Ambiental e desastres. OPAS, 16 fev. 2010. Disponível em <<http://www.opas.org.br>> Acesso em 16 fev. 2010.

ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos de desarrollo del Milenio – Informe 2010. Nova York. 2010. 80 p. Acesso em <<http://www.pnud.org.br/odm/>>. Acesso em 10 set. 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Health in sustainable development planning: the role of indicators**. Genebra: OMS, 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Guías para la calidad del água potable**. Vol. 1. 3ª edição. 2006. 408 p.

PAUL, M.J.; MEYER, J. L. Streams in the urban landscape. **Annual Reviews. Ecology System**. Nº32, p. 333–65, 2001.

PÊGAS FILHO, A. N.; TIRLONI, D.V. **Diagnóstico das bacias hidrográficas de Florianópolis**. Florianópolis: Brotar e Crescer (ONG) e ACIF 2009. 214 p.

PEREIRA, E. M. Zoneamento urbano e habitação de interesse social. Florianópolis, 2010. Disponível em: <<http://www.cce.ufsc.br/~elson/download.html>>. Acesso em 23 jul. 2010.

PEREIRA, G. C.; SILVA, B.C.N. Geoprocessamento e Urbanismo. In: GERARDI, L.H.O & MENDES, I.A. **Teoria, Técnica, Espaços e Atividades Temas de Geografia Contemporânea**. Programa de Pós Graduação em Geografia. Rio Claro: UNESP, p. 97-137. 2001.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1995.

PHILIPPI, L. S. Saneamento descentralizado: instrumento para o desenvolvimento sustentável. In: IX SILUBESA – Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais...V-002**, 2002, Porto Seguro – BA, de 9 a 14 de abril de 2000, p. 1833-1841.

PICKENHAYN, J. Geografia de la salud: el camino de las aulas. In: Barcellos, C. (org). **A Geografia e o contexto dos problemas de saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO: ICICT: EPSJV, 2008. P- 63-84.

\_\_\_\_\_, J. (comp.) **Salud y enfermedad em Geografia**. 1ª Ed. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2009. 160 p.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Em esgoto, Brasil rural é pior que Sudão**. Brasília, 30 mar. 2010. Disponível em:

<http://www.pnud.org.br/saneamento/reportagens/index.php?id01=3440&lay=san>. Acesso em 22 jul. 2010

RAMOS, Átila Alcides. **História do Saneamento Básico em Santa Catarina**. 1986. Disponível em: <http://www.casan.com.br/index.php?sys=3> Acesso em 15 nov. 2011.

RAMOS, R. J. **Monitoramento bacteriológico de águas do mar e de ostras (*Crassostrea gigas*) em áreas de cultivo na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina**. 2007. 117 p Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – UFSC, Florianópolis. 2007.

REGO NETO, C. B.; LIMA JUNIOR, C. **Zoneamento geoambiental para fundamentar o plano diretor participativo de Florianópolis**. Florianópolis, 05 ago. 2010. Disponível em: < <http://www.viageo.com.br/arquivos/pdf/ZonAmb.pdf>>. Acesso em: 05 ago 2010.

REZENDE, S. C; HELLER, L. **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. 2ª Ed. rev. e ampliada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 387 p.

RIBEIRO, H. **Geografia Médica e a Saúde Pública**. In: Encontro Nacional de Geógrafos. Florianópolis. SC. 2000. 7 p.

RIGOTTO, C. **Proposta de utilização de adenovírus como indicadores de contaminação viral humana em ostras de cultivo**. 2003. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – UFSC, Florianópolis. 2003.

RIGOTTO, C. ; SINCERO, T. C. M. ; SIMÕES, C. M. O. ; BARARDI, C. R. M. . Detection of Adenovirus in shellfish by means of conventional-PCR, nested-PCR, and integrated cell culture PCR (ICC/PCR). **Water Research**, Estados Unidos, v. 39, p. 297-304, 2005.

RIGOTTO, C.; VICTORIA, M.; MORESCO, V.; KOLESNIKOVAS, C.K.M.; CORREA, A.A.; SOUZA, D.S.M.; MIAGOSTOVICH, M.; SIMÕES, C.M.; BARARDI, C.R. Assessment of adenovirus, hepatitis A virus and rotavirus presence in environmental samples in Florianópolis,

South Brazil. **Journal of Applied Microbiology**, v.109, p.1979-1987, 2010.

RODRIGUES, U. Ministério avalia qualidade dos serviços de saúde. Agência Saúde – ASCOM/MS. Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/4390/162/ministerio-avalia-e-monitora-acesso-e-qualidade-dos-servicos-de-saude.html>. Acesso em 10 mai. 2012.

ROJAS, L. I. Geografía y salud: temas y perspectivas en América Latina. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, vol.14, n.4 Oct./Dec. 1998. p. 701-711.

ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia e saúde**. 2 ed. Rio de Janeiro: MEDSI. 1986.

SAITO, S. M. Dimensão socioambiental na gestão de risco dos assentamentos precários do Maciço do Morro da Cruz, Florianópolis – SC. 2011. 252 p. **Tese** (Doutorado em Geografia) – UFSC, Florianópolis. 2007.

SALDANHA, E. E. Modelo de avaliação da sustentabilidade socioambiental. 2007. 122 p. **Tese** (Doutorado em Engenharia da Produção) – UFSC, Florianópolis. 2007.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual Nº 13.517 de 04 de outubro de 2005**. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento. Disponível em: [www.mp.sc.gov.br](http://www.mp.sc.gov.br). Acesso em 23/ Mar. /2006.

SANTA CATARINA. **DECRETO Nº 1.388, de 28 de maio de 2008**. Aprova a Resolução nº 014/08, de 14 de maio de 2008, do Conselho de Administração da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN. 2008. 38 p.

SANTA CATARINA. Programa Vigiágua/Siságua. Disponível em <[http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=81&Itemid=521](http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=81&Itemid=521)> Acesso em 20 mai 2010.

SANT'ANNA NETO, J. L.; SOUZA, C. G. Geografia da saúde e climatologia médica: ensaios sobre a relação clima e vulnerabilidade. **Hygeia** 3(6):116-126, Jun/2008.

- SANTOS, M. **Espaço e Sociedade: Ensaios**. Petrópolis: Vozes. 1979. 156 p.
- SANTOS, M. **Metamorfose do espaço habitado**. São Paulo. Hucitec. 1988.
- SAÚDE. Disponível em <<http://www.saúde.gov.br>>. Acesso em 25 fev.2007.
- SILVA, D. Os esgotos sanitários em Florianópolis. 1989. 334p. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – UFSC. Florianópolis. Vol. I. 1989.
- SILVA, J. X. Geoprocessamento e análise ambiental. Rio de Janeiro, **Revista Brasileira de Geografia**, no. 54, jul/set 1992. p. 47-61.
- SILVA, M.; HORN FILHO, N. O. Roteiro Geológico-ambiental ao longo da planície costeira da Ilha de Santa Catarina. **Revista Discente Expressões Geográficas**, Florianópolis, nº 07, ano VII, jun/2011. p. 210 - 231.
- SMS/PMF. Secretaria Municipal de Saúde. Prefeitura Municipal de Florianópolis. **Territorialização**. 2010. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/saude/index.php?cms=territorializacao&menu=7>. Acesso em: 25 fev. 2011.
- SMS/PMF. Secretaria Municipal de Saúde. **População de Florianópolis**. 2010a. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/saude/index.php?cms=populacao&menu=0>. Acesso em: 12/jan/ 2011.
- SOUZA, CELINA. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre. Ano 8, Nº 16 Jul/Dez/2006. P. 20-45.
- TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. **Parasitologia Veterinária**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2010. 742 p.
- TIRELLI, N.C. Diagnóstico da Qualidade da Água e da Carne das Ostras da espécie *Crassostrea gigas* na Baía Sul da Ilha de Santa

Catarina. 2003. 70 p. **Dissertação no prelo** (Mestrado em Engenharia de Aqüicultura) – UFSC, Florianópolis. 2003. 70f.

THOMPSON, R. C. A. The zoonotic significance and molecular epidemiology of Giardia and giardiasis. **Veterinary Parasitology**, v. 126, p. 15-35, 2004.

UFMG – Pediatria de A a Z. Disponível em: [www.medicina.ufmg.br/az/i.htm](http://www.medicina.ufmg.br/az/i.htm). Acesso em 07 dez. 2007.

VÁRZEA, V. **Santa Catarina: a Ilha**. Ed. Lunardelli. Florianópolis. 240 p. 1985.

VILLAÇA, Flávio. Crise do Planejamento Urbano. **Revista Perspectiva**, São Paulo, v.9, N°2, Abr/Jun. 1999.

VILLIERS, Marc de. **Água**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002. 426 p.

WESTARB, Eliane de F. F. do A. Sistema Aquífero Sedimentar Freático Ingleses – Sasfi. Depósitos Costeiros Que Te Mantêm...Ocupação Que Te Degrada! 2004. 155 p. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geociências. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

## APÊNDICES

## APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO APLICADO À TEMÁTICA “ÁGUA E SAÚDE”.

*Data*

*Comunidade*

---

Bom dia / Boa tarde meu nome é Marcia de V. Cesa e estou realizando uma pesquisa para uma tese de doutorado da UFSC com fins estritamente acadêmicos, cuja temática é água e saúde. A entrevista dura aproximadamente 20 minutos e não registrará nenhum dado pessoal do entrevistado, posso contar com sua atenção? Se houver alguma pergunta que não queira responder sinta-se a vontade para deixar em branco. Obrigada.

### **Bloco I - Identificação**

1. Sexo: a ( ) masculino b ( ) feminino
2. Local de nascimento:
3. Tempo de Moradia no bairro: \_\_\_\_\_
4. Número e idade de pessoas que moram na residência  
 0 – 5 anos     5 – 10 anos     10 - 20 anos  
 20 – 30 anos     30 – 40 anos     40 - 60 anos     Acima de 60 anos

### **Bloco II – Aspectos sócio-econômicos**

#### **5. Qual o seu grau de instrução?**

- a ( ) Sem estudo    b ( ) Primeiro Grau incompleto    c ( ) Primeiro Grau completo    d ( ) Segundo Grau Incompleto    e ( ) Segundo Grau Completo    f ( ) Terceiro Grau Incompleto    g ( ) Terceiro Grau Completo    h ( ) Pós-Graduação

#### **6. Qual sua profissão? \_\_\_\_\_**

- 7. O Sr(a). exerce sua atividade profissional neste bairro?** a ( ) sim  
b ( ) não.

- 8. O Sr(a). pratica alguma atividade ligada à maricultura (1), coleta de moluscos (2) ou pesca (3)?** a ( ) sim    b ( ) não  
Qual? ( )    Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Onde?

#### **9. Quantos banheiros existem na sua residência?**

- a ( ) 1    b ( )    c ( ) 3    d ( ) Mais que 3    e ( ) Nenhum

#### **10. O (s) banheiro (s) está/estão:**

- a ( ) Dentro da residência    b ( ) Fora da residência. Tipo de fossa:
- 

#### **11. Qual o meio utilizado para lavar a roupa:**

a ( ) tanque b ( ) Máquina c ( ) Outros \_\_\_\_\_ Onde é jogada a água? \_\_\_\_\_

### **Bloco III – Saneamento domiciliar e público**

**12. Em sua residência qual a origem da água para consumo?**

a ( ) CASAN b ( ) Poço cavado c ( ) Ponteira d ( ) Mangueiras  
( ) Outros \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

**13. Utiliza filtro para água de beber?** a ( ) Sim b ( ) Não

**14. Ferve a água para a família beber?** a ( ) Sim b ( ) Não

**15. Antes da CASAN, de onde vinha a água para consumo?**

a ( ) Poço escavado b ( ) Mangueiras c ( ) Ponteira d ( ) rio

**16. Como o Sr (a) considera a qualidade da água fornecida pela CASAN ou SAC?**

a ( ) Ótima b ( ) Boa c ( ) Regular d ( ) Ruim e ( ) Péssima  
Por quê?

**17. Enfrenta problema com o abastecimento de água?** a ( ) Sim  
b ( ) Não. Se positivo: Com que frequência? \_\_\_\_\_

**18. De quanto em quanto tempo é realizada a limpeza da caixa d'água?** \_\_\_\_\_

**19. Qual tipo de esgotamento sanitário de sua casa?**

a ( ) Fossa séptica + sumidouro b ( ) Fossa negra (1 buraco apenas)

c ( ) Direta e indiretamente nos rios e córregos d ( ) Coleta de esgoto CASAN. Se coleta de esgotos, há quanto tempo? \_\_\_\_\_

**20. A rua tem serviços de recolhimento de lixo?**

a ( ) Sim b ( ) Não. Em caso afirmativo, quantas vezes por semana?

**21. O Sr. (a) separa o lixo para reciclar?** ( ) sim ( ) Não **Há coleta:** a ( ) Sim b ( ) Não

### **Bloco IV – Ambiente e Doenças de Veiculação Hídrica**

**22. Se coletor de berbigão responder. Qual é o período de coleta:**

a ( ) Só no verão b ( ) Só no inverno c ( ) O ano inteiro

**23. O Sr. (a) utiliza água dos rios?** a ( ) Sim b ( ) Não .

Em caso afirmativo, para qual uso: \_\_\_\_\_

**24. A sua residência tem problemas com alagamentos e/ou inundações?**

a ( ) Sim, na rua. b ( ) Sim, na rua e terreno. c ( ) Na casa. d ( ) Não  
Frequência:

**25. Existe algum dos seguintes insetos e roedores no entorno de sua residência?**

a ( ) Ratos b ( ) Baratas c ( ) Moscas d ( ) Outros: \_\_\_\_\_

**26. Quais das seguintes doenças o Sr(a). associa com a poluição das águas?**

a ( ) Diarréias b ( ) Gastroenterites c ( ) Infecções intestinais

d ( ) Hepatite A e ( ) Doenças de Pele f ( ) Leptospirose

g ( ) Verrminoses h ( ) Todas i ( ) Outras \_\_\_\_\_

**27. O Sr(a). ou alguém da sua família alguma vez já contraiu uma das doenças acima citadas?**

a ( ) Sim b ( ) Não **Quais?** \_\_\_\_\_

**28. Em caso afirmativo, como adquiriu essa doença?**

---

**29. É usuário do Unidade de Saúde local?** a ( ) Sim b ( ) Não.

Se não, por quê? \_\_\_\_\_

**30. Possui plano de Saúde?** a ( ) Sim b ( ) Não

**31. É atendido por agente de saúde do PSF (Programa da Saúde da Família)?**

a ( ) Sim b ( ) Não. Em caso afirmativo, qual o motivo?

**32. Em caso de doença, qual o atendimento que procura?**

a ( ) Unidade de Saúde b ( ) Hospital de Caridade c ( )

Hospital Celso Ramos d ( ) HU e ( ) Policlínica f ( ) Outros.

---

**Comentários /sugestões**

**Que comentários /sugestões o Sr(a). gostaria de fazer para melhorar a situação ambiental da sua comunidade?**

Obs.Falar sobre a rua e o entorno onde está localizada a casa do entrevistado.

## **APÊNDICE II - ENTREVISTA APLICADA AOS RESPONSÁVEIS PELOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Data: \_\_\_\_\_ ( ) SAC ( ) SAI

NOME: \_\_\_\_\_

- 1) Há quanto tempo funciona o sistema?
- 2) Como iniciou o processo?
- 3) Origem da água? (nascente ou poços)
- 4) Se poços: Qual a profundidade? Tipo de poço? Localização?
- 5) Qual a população atendida?
- 6) Tem reservatório? Capacidade?
- 7) Tipo de tratamento utilizado? Usam cloro de que maneira? Aplicam flúor?
- 8) Como é feito o controle da qualidade da água? A Vigilância busca amostras periodicamente? De quanto em quanto tempo? Ficam com os resultados?
- 9) Possui filtro? De que tipo/ tamanho?
- 10) Como é feita a manutenção do sistema? Qual a periodicidade de troca e limpeza das areias/seixos?
- 11) Como é feita a distribuição da água para a população?
- 12) Por que optaram por este sistema?
- 13) Teve ou tem participação do poder público? Se positivo, qual?
- 14) Qual a tarifa cobrada?
- 15) Existe controle da quantidade distribuída? Há medição da água que sai?
- 16) Enfrentam problemas de escassez de água? Quando? Quanto tempo?