

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Filosofia e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Geografia**

**Marcia de Vicente Cesa**

**As condições hídricas e sócio-ambientais e os reflexos na saúde da população  
do Ribeirão da Ilha– Florianópolis/SC.**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gerusa Maria Duarte**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Área de concentração: Utilização e Conservação dos Recursos Naturais

Florianópolis/SC, 26 de março de 2008

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Filosofia e Ciências Humanas  
Programa de Pós-graduação em Geografia**

**Marcia de Vicente Cesa**

**AS CONDIÇÕES HÍDRICAS E SÓCIO-AMBIENTAIS E OS REFLEXOS NA SAÚDE  
DA POPULAÇÃO DO RIBEIRÃO DA ILHA – FLORIANÓPOLIS/SC**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de Mestre em Geografia.**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gerusa Maria Duarte**

Área de concentração: Utilização e Conservação dos Recursos Naturais

Florianópolis/SC, 26 de março de 2008

**As condições hídricas e sócio-ambientais e os reflexos na saúde da população: Ribeirão da Ilha-Florianópolis-SC.**

**Marcia de Vicente Cesa**

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, área de concentração, Utilização e Conservação de Recursos Naturais, do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de **Mestre em Geografia**.

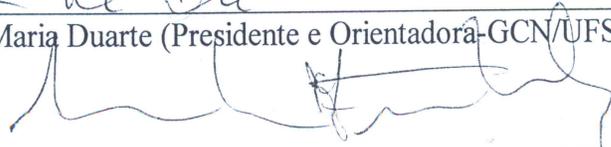


Prof. Dr. Carlos José Espindola  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia

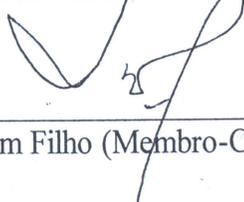
APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM: 26/03/2008



Dra. Gerusa Maria Duarte (Presidente e Orientadora-GCN/UFSC)



Dra. Sandra Maria de Arruda Furtado (Membro-PPGG/UFSC)



Dr. Danilo Wilhelm Filho (Membro-CCB/UFC)

## **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.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gerusa Maria Duarte, pelo apoio nos momentos de dúvidas e por te acreditado no meu potencial mais uma vez.

Ao Prof. Dr. Danilo W. Filho, do Laboratório de Ecofisiologia da UFSC por ter aceito a parceria para as análises de estresse oxidativo dos berbigões, e pelas valiosas informações sobre estes moluscos.

À Prof Dr<sup>a</sup> Célia Barardi, do Laboratório de Virologia Aplicada da UFSC, por ter realizado as análises dos berbigões em relação à parte virológica.

Aos alunos do Curso de Técnico em Meio Ambiente do CEFET, 2007-01 e aos professores Dr<sup>a</sup>. Maria Bertília Giacomelli, Eng<sup>o</sup> Agrônomo Roberto Faccio e prof<sup>a</sup>. Ms. Sabrina Pacheco, pela realização das análises da água.

À CAPES pela concessão de 1 (um) ano de bolsa de mestrado.

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

Às Secretarias Municipal de Saúde e de Vigilância Epidemiológica, em especial às Sras. Marise Nolasco Pereira e Marynês T. Reibnitz, pelo fornecimento dos relatórios de saúde, importantes ferramentas para a finalização da pesquisa.

Ao Eng<sup>o</sup> Élon Bertoldo dos Passos, da Secretaria Municipal de Saneamento e Habitação, pelo fornecimento dos relatórios que foram de grande importância para a conclusão da pesquisa.

Ao Sr. Celso Pereira, do Hospital Universitário, e ao Sr. Jair Francisco Vieira, do Hospital Infantil, pelo auxílio no levantamento dos dados sobre as internações hospitalares devido as DVH.

Ao Sr. Lizandro Machado, do Conselho Municipal da Tapera e ao Sr. Álvaro Manoel dos Santos, da Associação de Moradores do Pedregal pelas valiosas informações concedidas.

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

Ao graduando do curso de Biologia, Paulo Faria, pelo auxílio nas coletas de água e de berbigão e pelos resultados do seu trabalho de conclusão do curso.

Ao Sr. Jair Machado da CASAN, pelos dados sobre fornecimento de água das localidades de estudo.

Ao Sargento Segalla, da Base Aérea de Florianópolis, pelas informações pluviométricas referentes ao período estudado.

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

**Meu muito obrigada a todos.**

A água possibilitou a construção de cidades; sua falta e mau uso estão roubando dessas cidades a possibilidade de um futuro.

**Ricardo Petrella.**

## RESUMO

Neste trabalho pesquisou-se a relação entre o ambiente, a saúde e as políticas de saneamento ambiental nas bacias dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto, na Tapera da Base e Alto Ribeirão, Distrito do Ribeirão da Ilha. Foi utilizado o modelo conceitual FPEEEA (força motriz, pressão, estado, exposição, efeito e ação) adaptado para a área de estudo, como ferramenta de análise para compreender as relações entre a saúde e o ambiente. Para isso, definiram-se três eixos de estudo, dentro dos quais foram determinados indicadores que contemplam: um diagnóstico do ambiente nos aspectos físico, econômico e social; um estudo dos serviços de infra-estrutura de saneamento implantados e a implantar; e, uma análise das ocorrências de doenças de veiculação hídrica. Nos aspectos físicos, deu-se ênfase à qualidade da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto e também ao molusco berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*) coletado na Baía do Ribeirão. As políticas de saneamento ambiental foram analisadas a partir dos relatórios de atendimento domiciliar feito pelos agentes de saúde locais e dados fornecidos pela CASAN. As doenças de veiculação hídrica foram selecionadas de acordo com a classificação ambiental das doenças infecciosas relacionadas com a água e os excretas, e suas ocorrências, analisadas no período 2002-2006. Os resultados da análise da qualidade da água dos rios e da Baía do Ribeirão refletem a ausência de sistema de coleta e tratamento de esgotos. Valores de coliformes fecais, fosfatos, DBO<sub>5</sub>, oxigênio dissolvido e amônia apresentam parâmetros fora dos estabelecidos pela legislação, o que evidencia poluição por esgotos domésticos. Em relação ao berbigão, os resultados da análise de estresse oxidativo, sugerem que a qualidade do ambiente e/ou a forma como está sendo explorado, estão repercutindo na sua qualidade alimentar. A análise da ocorrência das doenças de veiculação hídrica indica que, a população da Tapera da Base, está mais exposta ao risco de contrair estas doenças do que a do Alto Ribeirão. O mapa das áreas de risco à insalubridade mostra, que parte deste bairro está situada em áreas de baixa altitude, sujeita à ação de marés e inundações. Os resultados do levantamento das doenças evidenciam esta situação insalubre, ao apontarem médias mais altas das referidas enfermidades do que as do município. Assim, a população que ali vive corre maiores riscos de contaminação, o que pode elevar os gastos na área da saúde, entre outros fatores. Seguindo o princípio da precaução, isto poderia ser evitado com a inserção de políticas públicas de saneamento adequadas à realidade existente naquelas comunidades.

Palavras chave: recursos hídricos, ocupação humana, saneamento ambiental, berbigão, doenças de veiculação hídrica.

## ABSTRACT

This search studied the relation between the environment, the health and the sanitation environmental politics in the basins of the rivers Alto Ribeirão and Ribeirão do Porto, in the Tapera da Base and Alto Ribeirão, District of the Ribeirão da Ilha. For this purpose, the conceptual model FPEEEA (driving force, pressure, condition, exposure, effect and action) was used and adapted for the study area, as a tool for the analysis of the relationships between the health and the environment. For that, three axes of study were defined, in which determined indicators that meditate: a diagnosis of the environment in the physical, economical and social aspects; a study of services of sanitary infrastructure implanted or not in the area; and, an analysis of the occurrence of hydric related diseases. In the physical aspects, emphasis on the water quality of rivers Alto Ribeirão and Ribeirão do Porto and of the mollusk *Anomalocardia brasiliana* ('berbigão') were considered. The politics of environmental sanitation were analyzed from reports of home care, made by the agents of local health, and data from CASAN. The hydric related diseases were selected according to the environmental classification of the infectious diseases related to water and excrete, and the records, were analyzed in the period 2002-2006. The data relating to the water quality of rivers and Baía do Ribeirão reflect the lack of collection system and treatment of sewerage. Values of fecal coliform, phosphates, DBO<sub>5</sub>, dissolved oxygen and ammonia present parameters that are outside of the established by legislation, which evidences pollution from domestic sewers. Regarding the clam "berbigão", the results of the oxidative stress analysis, suggest that the quality of the environment and/or the way they are being exploited, are impacting their quality feed. The analysis of the incident hydric related diseases indicates that, the population of the Tapera da Base, more exposed to the risk of contracting these diseases than the Alto Ribeirão. The map of risk areas to unsanitary shows that part of this district is located in areas of low altitude, subjects to the action of tides and floods. The diseases records show this unsanitary situation, that presenting higher averages than those of the municipality. Thus, the population that lives there has bigger risks of contamination, which can increase the expenses on health care, among other factors. Following the precautionary principle, this could be avoided with the insertion of appropriate public politics of sanitation to the existing reality in those communities.

Key words: water quality, human occupation, environmental sanitation, hydric-related diseases, *A. brasiliana*

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Mapa de localização geográfica da área de estudo .....	8
FIGURA 2 – Localização dos Morros da Cachoeira Grande e Ribeirão da Ilha..	9
FIGURA 3 - Rio Alto Ribeirão com tubulação de esgoto .....	12
FIGURA 4 - Rio Ribeirão do Porto – Tapera da Base – Florianópolis – SC .....	13
FIGURA 5 - Detalhe da imagem do rio Ribeirão do Porto vista na figura 4 .....	13
FIGURA 6 - Evolução da produção de ostras em Santa Catarina .....	16
FIGURA 7 - Produção de ostras em Florianópolis .....	16
FIGURA 8 - Modelo FPEEEA para ações de saneamento considerando o efeito sobre o ambiente e a saúde.....	37
FIGURA 9 - Localização dos pontos amostrais .....	43
FIGURA 10 - Localização do Sítio 2 - Tapera da Base .....	46
FIGURA 11 - Localização do Sítio 1 – Tapera da Caieira.....	47
FIGURA 12 - Trecho do curso médio do Rio Alto Ribeirão a jusante da Rodovia Baldicero Filomeno.....	52
FIGURA 13 – Características topográficas e áreas de risco à insalubridade nas bacias dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto.....	53
FIGURA 14 - Enchente de 2006 – Moradores em contato com a água das chuvas .....	54
FIGURA 15 - Rua José Correia (Rua do Juca) em enchente de 2006 .....	54
FIGURA 16 - Outra situação da enchente de 2006 em que os moradores ficaram ilhados .....	54
FIGURA 17 - Servidão Verde – Enchente de 2006 .....	54
FIGURA 18 - Rio Alto Ribeirão com tubulação de esgoto direcionada para ele vista na parte alta da foto.....	59
FIGURA 19 - Trecho do Rio Ribeirão do Porto .....	59
FIGURA 20 - Pontilhões que dão acesso as moradias e comércio sobre o rio Ribeirão do Porto.....	59
FIGURA 21 - Trecho do rio Ribeirão do Porto junto ao Manguezal da Tapera....	59
FIGURA 22 - Representação dos valores de DBO <sub>5</sub> .....	65
FIGURA 23 - Representação dos valores de oxigênio dissolvido .....	66
FIGURA 24 - Representação dos valores de condutividade.....	67
FIGURA 25 - Representação dos valores de fosfato.....	68
FIGURA 26 - Representação dos valores de turbidez .....	69
FIGURA 27 - Representação dos valores de amônia .....	70
FIGURA 28 - Representação dos valores de coliformes fecais .....	72
FIGURA 29 - Vista parcial do rio Ribeirão do Porto.....	74
FIGURA 30 - Mapa geral do atendimento com abastecimento de água em Florianópolis.....	78
FIGURA 31 - Evolução da população atendida com água e déficit de atendimento em Florianópolis .....	81
FIGURA 32 - Representação das ligações de água efetuadas pela CASAN.....	82
FIGURA 33 - Evolução do número de economias atendidas pela CASAN.....	84
FIGURA 34 - Área de abrangência e micro-áreas da unidade Local de Saúde da Tapera da Base .....	85
FIGURA 35 - Área de abrangência e micro-áreas da unidade Local de Saúde do Alto Ribeirão.....	86

FIGURA 36 - Representação da evolução da população abastecida com esgotamento sanitário e déficit de atendimento em Florianópolis	90
FIGURA 37 - Mapa Geral do Esgotamento Sanitário em Florianópolis.....	91
FIGURA 38 - Médias das proporções das doenças diarréicas sobre os atendimentos no período 2002-2006 na Tapera da Base.....	102
FIGURA 39 - Médias das proporções das doenças diarréicas sobre os atendimentos no período 2002-2006 no Alto Ribeirão.....	103
FIGURA 40 - Média porcentual de ocorrências de verminoses no período 2002-2006 na Tapera da Base.....	104
FIGURA 41 - Média porcentual de ocorrências de verminoses no período 2002-2006 no Alto Ribeirão.....	104
FIGURA 42 - Média porcentual de ocorrências de doenças de pele no período 2002-2006 na Tapera da Base.....	105
FIGURA 43 - Média porcentual de ocorrências de doenças de pele no período 2002-2006 no Alto Ribeirão.....	105
FIGURA 44 - Representação das doenças do Grupo A x pluviosidade .....	107
FIGURA 45 - Representação das doenças do Grupo A x pluviosidade.....	107
FIGURA 46 - Representação da relação entre verminoses x pluviosidade.....	108
FIGURA 47 - Representação da relação entre verminoses e pluviosidade.....	108
FIGURA 48 – Representação da relação entre doenças diarréicas, verminoses e pluviosidade na Tapera da Base.....	109
FIGURA 49 – Representação da relação entre doenças diarréicas, verminoses e pluviosidade no Alto Ribeirão.....	109

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - População residente na área de estudo e seu crescimento nos últimos 40 anos .....	13
TABELA 2 - Acesso aos Serviços de Saneamento .....	25
TABELA 3 - Resultados das análises física, química e bacteriológica das águas dos rios Alto Ribeirão e Chico Crioulo .....	58
TABELA 4 - Valores estabelecidos segundo a Legislação ambiental.....	63
TABELA 5 - Análise físico, físico-química e bacteriológica – CEFET.....	64
TABELA 6 -Análise físico, físico-química e bacteriológica - Laboratório INTEC.....	64
TABELA 7 - Valores de Nitrato (mg/L NH <sub>3</sub> ).....	70
TABELA 8 - Valores de Nitrito –(mg/L NO <sub>2</sub> ).....	70
TABELA 9 - Valores de Amônia (mg/L NH <sub>4</sub> ).....	70
TABELA 10 - Perfil dos coletores de berbigão .....	75
TABELA 11 - Evolução da população atendida por água pela CASAN .....	80
TABELA 12 - Número de ligações de água realizadas pela CASAN .....	82
TABELA 13 - Evolução do número de economias atendidas pela CASAN.....	83
TABELA 14 - Evolução da população atendida com esgotamento sanitário e déficit de atendimento em Florianópolis .....	90
TABELA 15 - Ocorrências de DVH na Tapera da Base .....	100
TABELA 16 - Ocorrências de DVH no Alto Ribeirão .....	101
TABELA 17 - Internações por DVH .....	115

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Classificação Ambiental das Infecções relacionadas com a água.....	29
QUADRO 2 - Classificação Ambiental das infecções relacionadas com os excretas .....	30
QUADRO 3 - Doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado – DRSAI .....	31
QUADRO 4 - Doenças de Transmissão Hídrica.....	33
QUADRO 5 - Dados pluviométricos (mm) .....	44
QUADRO 6 - Principais organismos presentes na água .....	71
QUADRO 7 - Situação do abastecimento de água na Tapera da Base por Micro-área.....	87
QUADRO 8 - Número de habitantes da Tapera da Base por micro-área .....	87
QUADRO 9 - Número de habitantes do Alto Ribeirão por micro-área .....	88
QUADRO 10 - Situação do abastecimento de água no Alto Ribeirão por Micro-área .....	89
QUADRO 11 - Situação da tapera da Base em relação ao esgotamento sanitário e destino do lixo por micro-área.....	93
QUADRO 12 - Situação do Alto Ribeirão em relação ao esgotamento sanitário e destino do lixo por micro-área.....	94
QUADRO 13 -Relação das doenças de veiculação hídrica selecionadas.....	97
QUADRO 14 -Médias de ocorrências proporcionais de DVH na Tapera da Base, Alto Ribeirão e Florianópolis .....	110
QUADRO 15 - Proporção de ocorrências de DVH na Tapera da Base e Florianópolis .....	113
QUADRO 16 – Proporção de ocorrências de DVH no Alto Ribeirão e Florianópolis .....	114

## LISTA DE ABREVIATURAS

AMANI – Associação dos Maricultores do Norte da Ilha  
AMASI – Associação dos Maricultores do Sul da Ilha  
AOAC International - Association of Oficial Analytical Chemists  
CASAN – Companhia de Águas e Saneamento  
CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica  
CID 10 – Código Internacional de Doenças – 10ª Revisão  
DAES - Departamento Autônomo de Engenharia Sanitária  
DRSAI – Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado  
DVH – Doenças de veiculação hídrica  
EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural e Santa Catarina  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
FATMA – Fundação do Meio Ambiente  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IGEOF – Instituto de geração de oportunidades da Grande Florianópolis  
INTEC – Instituto Tecnológico Científico  
IPIUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis  
OECD – Organization for Economic Cooperation and Development  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. Apresentação .....	1
1.2 Justificativa da temática.....	3
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	6
2.1. Objetivo Geral .....	6
2.2. Objetivos específicos .....	6
<b>3. A ÁREA DE ESTUDO</b> .....	7
3.1. Localização da área de estudo .....	7
3.2. Aspectos físicos .....	9
3.3. A evolução da ocupação humana .....	11
3.4. Aspectos econômicos .....	14
3.4.1. A maricultura.....	15
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	19
4.1. Relação entre ambiente, saneamento e saúde .....	19
4.1.1. O saneamento básico e a saúde .....	23
4.1.2. A qualidade da água .....	25
4.1.3. Água e saúde .....	27
4.1.4. Consumo de moluscos e a saúde .....	34
4.1.5. A utilização do berbigão ( <i>Anomalocardia brasiliana</i> ) como bioindicador da qualidade do ambiente .....	35
<b>5. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	37
5.1. Modelo de aplicação .....	37
5.2. A determinação dos indicadores .....	38
5.3. Outros procedimentos metodológicos.....	40
5.3.1. Atividades de campo .....	40
5.3.1.1. Localização dos pontos amostrais.....	41
5.3.1.2. Análise da qualidade da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto.....	44
5.3.1.3. Análise do berbigão.....	46
5.3.2. Pesquisa em fontes secundárias.....	48
5.3.3. Limitações da pesquisa.....	49
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	51

6.1. As condições sócio-ambientais na área de estudo.....	51
6.1.1. Os recursos hídricos no Ribeirão da Ilha e a qualidade da água.....	56
6.1.1.1. A qualidade da água dos rios Alto Ribierão, Ribeirão do Porto e Baía do Ribeirão.....	56
6.1.1.2. Os resultados das análises da qualidade da água dos rios.	62
6.1.2. A qualidade da carne do berbigão .....	74
6.1.2.1. Resultados da análise de estresse oxidativo.....	75
6.2. A situação do saneamento básico na área de estudo .....	78
6.2.1. O abastecimento de água em Florianópolis .....	78
6.2.2. O abastecimento de água na área de estudo.....	81
6.2.3. O esgotamento sanitário em Florianópolis.....	89
6.2.4. O esgotamento sanitário na área de estudo.....	92
6.3. As doenças de veiculação hídrica.....	95
6.3.1. Seleção das doenças de veiculação hídrica.....	96
6.3.2. As doenças de veiculação hídrica na população estudada .....	99
6.3.2.1. Relação entre ocorrências de doenças de veiculação hídrica e atendimentos na área de estudo.....	101
6.3.2.2. Relação entre doenças de veiculação hídrica e pluviosidade	106
6.3.2.3. Relação entre as ocorrências locais e o município.....	110
<b>7. CONCLUSÕES .....</b>	<b>116</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>119</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. APRESENTAÇÃO

A água é um bem essencial para a manutenção da vida e possui qualidades que variam de acordo com a sua origem, localização, utilização, além de outros fatores. Durante a sua movimentação nos diferentes estágios do ciclo hidrológico, a água pode adquirir uma série de impurezas. Por meio do escoamento superficial, as águas lavam a superfície, conduzindo e diluindo impurezas presentes nos resíduos líquidos e sólidos, que variam de acordo com a forma de utilização da área. De acordo com o uso que se faz dos recursos hídricos e dos demais elementos naturais do seu entorno, pode-se produzir conseqüências indesejáveis ao meio ambiente e, conclusivamente à vida.

Dependendo do tipo de resíduos carreados para os cursos d'água, estes podem tornar-se poluídos e fonte de transmissão de muitas doenças. Estas doenças podem alcançar o homem por meio da ingestão direta da água, pelo contato da mesma com a pele ou mucosas, ou por meio do seu uso em irrigação e na preparação de alimentos. Entre as doenças transmitidas pela água estão: cólera, febre tifóide, leptospirose, amebíase, esquistossomose, hepatite A, verminoses, entre outras (JORDÃO E PESSOA, 1995; CASTRO, 1997; HELLER, 1997; ROJAS, 2000; CASAN 2002).

No Brasil, grande parcela da sua população não dispõe de serviços de saneamento ambiental, como água tratada e coleta e tratamento de esgotos. O crescimento populacional em muitas cidades, sem estas políticas, tem tido como resultado a poluição de muitos mananciais superficiais e subterrâneos, o que coloca em risco quem deles se utiliza, portanto, fonte de transmissão de doenças.

Em Florianópolis, o Distrito do Ribeirão da Ilha, um dos primeiros a ser criado na Ilha de Santa Catarina, apresentou nos últimos 20 anos um elevado aumento demográfico, como são exemplos às comunidades do Alto Ribeirão e Tapera da Base. Nestas localidades, destacam-se as bacias hidrográficas dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto, que deságuam na Baía do Ribeirão, uma reentrância da Baía Sul, junto à Ilha de Santa Catarina. No trajeto das nascentes até as desembocaduras recebem grande quantidade de sedimentos e detritos orgânicos,

incluindo parte dos esgotos domésticos da população local, que não dispõe de sistema para coleta e tratamento. Alguns moradores ainda utilizam a água, principalmente no alto curso do rio Alto Ribeirão, para consumo próprio sem tratamento e para a dessedentação dos animais, o que coloca em risco a saúde dos consumidores humanos.

A Baía do Ribeirão há alguns anos vem sendo utilizada tanto como área de coleta do berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*, GMELIN, 1791), que serve de complemento de renda e alimento para muitos moradores do seu entorno, bem como para a criação de mariscos e ostras, atividade econômica que ganha a cada ano maior importância na Ilha.

A forma como tem ocorrido o crescimento populacional acima referido, somado à falta de políticas públicas adequadas, tais como implantação de serviços de coleta e tratamento de esgotos, pode vir a prejudicar as atividades econômicas ali desenvolvidas, aumentar a ocorrência de doenças e o número de internações hospitalares.

Neste trabalho, que envolveu as comunidades da Tapera da Base e do Alto Ribeirão, pesquisou-se a relação entre o ambiente e a saúde da população, a partir da análise da situação das doenças de veiculação hídrica e das condições hídricas e sócio-ambientais. Para tanto, os três primeiros capítulos desenvolvem-se da seguinte forma: inicia-se com uma apresentação do mesmo, no segundo propõem-se os objetivos, e no terceiro caracteriza-se a área de estudo. Neste último, mostra-se a localização da mesma, apontam-se os aspectos naturais, a forma como se processou a ocupação humana e apresentam-se as principais atividades econômicas desenvolvidas pela população.

No quarto e quinto capítulos, faz-se uma revisão bibliográfica sobre a temática saúde, ambiente e saneamento; apresenta-se o modelo conceitual FPEEEA (força motriz, pressão, estado, exposição, efeito e ação) como ferramenta para analisar os determinantes sobre os efeitos na saúde humana e no meio ambiente e, definem-se os indicadores a partir de três eixos de análise. No primeiro eixo, chamado ambiente, dá-se ênfase à qualidade da água dos rios, que deságuam na Baía do Ribeirão e à qualidade alimentar do berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*) coletado na Baía do

Ribeirão, próximo à área da foz destes rios. No eixo saneamento, aborda-se questões referentes às condições sanitárias locais com base em relatórios fornecidos pelas Secretarias Municipais de Saúde, de Vigilância Epidemiológica e de Habitação e Saneamento Ambiental; e, no terceiro, denominado eixo epidemiológico, levanta-se a situação das ocorrências de doenças de veiculação hídrica junto às Unidades Locais de Saúde e nos hospitais Universitário e Infantil. Além destes, neste capítulo estão descritos todos os materiais e procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento da pesquisa.

No sexto capítulo apresentam-se os resultados obtidos, e faz-se uma análise destes, de forma a verificar como as condições sócio-ambientais, sem os devidos serviços de infra-estrutura, se refletem na saúde da população local. Inicia-se com um diagnóstico das condições sócio-ambientais e análise da qualidade da água dos rios e da Baía do Ribeirão; em seguida discute-se as condições do abastecimento de água e do esgotamento sanitário em Florianópolis e nas localidades estudadas e, por último, avalia-se a situação das doenças de veiculação hídrica na área de estudo. No sétimo capítulo apresentam-se as conclusões e na seqüência as referências bibliográficas utilizadas na pesquisa.

## **1.2. JUSTIFICATIVA DA TEMÁTICA**

A extensa zona costeira brasileira abriga importantes ecossistemas, tais como: marinhos, estuarinos, ilhas, restingas, manguezais, eólicos, praias, falésias, costões rochosos e recifes de corais. Estes espaços, devido às riquezas significativas do ponto de vista ecológico e sócio-econômico (pesca, turismo e transporte) e também por razões históricas, concentram grande número de cidades. Na costa brasileira estão, quase um quarto da população do país, em torno de 36,4 milhões de pessoas (IBGE, 2000), distribuídas em cerca de 400 municípios, com uma densidade média de 121 hab/km<sup>2</sup>, seis vezes superior à média nacional (BRASIL, 2006)

A forma como esta ocupação ocorreu e continua ocorrendo na maioria das cidades costeiras, com ausência de infra-estrutura de saneamento ambiental, traz como conseqüência o aumento dos problemas, principalmente aqueles que se referem aos esgotos dispostos de forma incorreta. “Os efeitos da ocupação

desordenada sem infra-estrutura de saneamento ambiental da zona costeira têm causado a degradação de diversos ecossistemas e comprometido a qualidade das suas águas” (LOGULLO, 2005, p.8), o que se traduz no comprometimento da saúde da população.

Mancuso *et al.*, (2003, p. 175) assinalam que os corpos d’ água superficiais são componentes “nos processos de disposição dos resíduos gerados pela atividade humana, sendo de grande importância o conhecimento antecipado dos tipos e da magnitude dos danos que o despejo de fontes poluidoras pode causar nos ambientes aquáticos”. Cabe lembrar, que ao continuar a aceitar-se esta premissa como correta, está se aceitando que estes corpos d’água sejam poluídos, e daí todos os riscos que este dano pode causar aos usuários destes recursos.

Como já referido, a área de estudo apresentou nas duas últimas décadas um crescimento populacional elevado. Os dados do IBGE mostram que, entre 1990 e 2000, as localidades de Alto Ribeirão e Tapera da Base tiveram aumentos em suas populações de cerca de 130% e 250%, respectivamente. Estas populações não dispõem de sistema de coleta e tratamento de esgotos, sendo seus dejetos dispostos de forma direta ou indireta nos rios e córregos. Cabe salientar que a oferta de água pelo poder público para a maior parte da população local ocorreu apenas em 2000, com a inauguração da Estação de Tratamento de Água (ETA) da Lagoa do Peri.

Entre as principais atividades econômicas desenvolvidas neste Distrito está o turismo, a pesca e a maricultura. Com relação a esta última atividade, o município de Florianópolis foi responsável por 51,26% do total de ostras (*Crassostrea gigas*) cultivadas em Santa Catarina em 2006, sendo que somente a Baía Sul produziu 88% deste total (RAMOS, 2007). Nas Baías Norte e Sul, situadas a oeste da Ilha de Santa Catarina, a ostra encontrou ambiente favorável para se desenvolver, e a cidade de Florianópolis é hoje conhecida como a “Capital Nacional da Ostra”.

A população que utiliza a Baía do Ribeirão como área de lazer ou para coleta de berbigão, fica exposta a todos os tipos de materiais trazidos pelos rios ao longo de seus percursos, o que inclui os esgotos domésticos. Estes podem conter

patógenos e elementos e compostos químicos que oferecem riscos à saúde dos usuários do mar, das praias, dos rios e outros mananciais.

A forma como tem se dado o crescimento da população ao longo da Baía Sul, mais especificamente no Ribeirão da Ilha, tem trazido conseqüências negativas ao meio ambiente e à própria população.

Quase todo o Distrito do Ribeirão da Ilha, assim como boa parte da Ilha de Santa Catarina, não dispõe de sistema de coleta e tratamento de esgotos, representando um sério risco para a maricultura, a coleta de moluscos, a pesca e o turismo. As águas de cultivo dos moluscos, quando poluídas, podem ser fonte de inúmeros microorganismos nocivos à saúde humana. Sabe-se que os bivalves filtram grandes volumes de água e alguns filtram lama, como a *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1971) e podem ingerir diversos patógenos de origem humana quando cultivados em áreas impróprias, podendo contaminar a população pela sua ingestão com várias doenças, entre elas a hepatite A, gastroenterites e outras (VINATEA, 2002). As pessoas que se expõem em águas poluídas também correm riscos de contrair doenças de veiculação hídrica ao ingerirem-nas acidentalmente ou no seu contato com a pele, mucosas e olhos.

Diante do exposto, formularam-se as seguintes questões que se pretende responder ao longo do trabalho:

1. Quais as condições dos corpos hídricos (rios, estuários) e da Baía do Ribeirão?
2. Uma vez que as águas dos rios deságuam na Baía do Ribeirão, e nesta é feita a coleta do berbigão, a qualidade da água interfere na qualidade do consumo deste molusco?
3. Como está a situação da população que vive nestas localidades em relação às ocorrências de doenças de veiculação hídrica?
4. As condições do ambiente oferecem riscos à saúde da população que ali vive?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar a relação entre as condições sócio-ambientais, as doenças de veiculação hídrica e as políticas de saneamento ambiental no Alto Ribeirão e Tapera da Base.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Caracterizar a qualidade da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto.
2. Avaliar os dados existentes sobre a qualidade das águas costeiras do Ribeirão da Ilha, em específico, da Baía do Ribeirão.
3. Verificar a qualidade do berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*) (GMELIN, 1791) coletado na Baía do Ribeirão, bem como analisar alguns biomarcadores bioquímicos (estresse oxidativo) na glândula digestora do berbigão.
4. Identificar as áreas insalubres à ocupação humana, que apresentam os maiores riscos de ocorrências de doenças de veiculação hídrica.
5. Analisar as políticas públicas de saneamento ambiental implantadas e a implantar na área de estudo.
6. Avaliar a situação da ocorrência de doenças de veiculação hídrica na população da Tapera da Base e do Alto Ribeirão.

### **3. A ÁREA DE ESTUDO**

#### **3.1. LOCALIZAÇÃO**

O Distrito do Ribeirão da Ilha foi criado a partir de um Alvará Régio, datado de 11/07/1809 (VÁRZEA, 1985). Estende-se por uma área de 51,54 km<sup>2</sup> e abrange as localidades de Alto Ribeirão, Tapera da Base, Freguesia do Ribeirão, Caiacangaçu, Caieira da Barra do Sul, Carianos, Costeira do Ribeirão, Tapera, Praia de Naufragados, Barro Vermelho e Sertão do Peri. As oito primeiras localidades estão inseridas ao longo da Baía Sul situadas na parte sudoeste da Ilha de Santa Catarina. O divisor de águas que vai marcar a contribuição fluvial para a Baía Sul, estende-se do sul ao norte do Distrito, e ora se aproxima mais da linha de costa, ora se afasta desta. A zona costeira apoiada estruturalmente nas elevações do Distrito apresenta quatro reentrâncias como grandes anfiteatros, além das praias e pequenas baías de águas calmas, como sub-ambientes da Baía Sul.

A área de estudo situa-se entre as coordenadas geográficas 27°39'52" e 27°43'27" S e 48°34'15" e 48°30'21" W (FIGURA1), e abrange as localidades de Alto Ribeirão e Tapera da Base. A área foi delimitada a partir da base planialtimétrica digital do IPUF na escala 1:2000 (2001), com o auxílio do programa Micro Station®.

Devido às muitas transformações ocorridas na área pela ação antrópica, como a delimitação norte da bacia, está sendo considerada a pista do Aeroporto Hercílio Luz como divisor. No Sul a área tem seu limite no divisor de águas com o Parque Municipal da Lagoa do Peri, no Leste com o Distrito do Campeche, no sudoeste com a sede do Distrito, a Freguesia do Ribeirão e no Oeste com a Baía Sul. O principal acesso às comunidades de estudo ocorre pela Rodovia Baldicero Filomeno que se estende do Trevo do Erasmo até a Caieira da Barra do Sul. Outro acesso recém inaugurado é a Rodovia Aparício Ramos que liga a Rodovia SC 405 à Rodovia Açoriana na Tapera da Base (FIGURA 2).



### 3.2. ASPECTOS FÍSICOS

A área de estudo compreende o vale do Rio Alto Ribeirão, suas encostas onde nascem muitos afluentes e a planície do mesmo que tem continuidade naquela onde situa-se o rio Ribeirão do Porto, cuja origem deve-se à regressão do mar.

O rio Alto Ribeirão tem suas nascentes nas encostas do Morro da Cachoeira Grande e no Morro do Ribeirão no Ribeirão da Ilha, em uma área de Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) (FIGURA 2). O rio Ribeirão do Porto tem sua nascente nas proximidades da comunidade da Tapera da Base, em área de planície marinha e atravessa área densamente ocupada. Ambos deságuam na Baía do Ribeirão, uma enseada de águas calmas, limitada a oeste pela Ilha Maria Francisca e ao norte por trechos das elevações conhecidas como Morro da Tapera da Base, além da própria planície sedimentar constituída de depósitos praias, estuarinos e marinhos de idade holocênica (CESA, 2003).



**FIGURA 2 – Localização dos Morros do Ribeirão e da Cachoeira Grande**

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

Geomorfologicamente, esta área está inserida em dois domínios: a Unidade Serras do Leste Catarinense e a Unidade Planície Costeira (HERRMANN & ROSA, 1991). A elevação onde se encontra o alto e médio curso do rio Alto Ribeirão e seus principais afluentes e, as outras elevações, fazem parte da Unidade Serras do Leste Catarinense, caracterizada por formações rochosas que se constituem nos terrenos cristalinos formados durante o Pré-Cambriano Superior. Intrudidos nestas rochas há diques de diabásio do Mesozóico. É sobre um destes diques que o rio Alto Ribeirão flui em boa parte do seu alto curso, com desníveis formando cachoeiras de pequena altura.

O modelado de dissecção transformou parte desta bacia em um grande anfiteatro aberto para o norte, possível de ser visto de vários pontos da Ilha e do continente. Em toda a extensão dos topos destas elevações, os divisores de água são do tipo convexizado com trechos por vezes mais estreitos, e apresentam colos separando os topos mais elevados. Destacam-se o Morro do Ribeirão com 519 metros, o ponto mais alto de toda a Ilha de Santa Catarina, e o Morro da Cachoeira Grande com 409 metros (IBGE, 1981).

A porção central, norte e oeste desta bacia, onde estão localizados os médios e baixos cursos dos rios e também parte da área no setor oeste do curso do Rio Ribeirão do Porto, integram a Unidade Geomorfológica Planície Costeira, constituída de terrenos planos, cujo processo de formação está relacionado aos movimentos de transgressão e regressão do nível relativo do mar ocorridos no Holoceno. Os depósitos sedimentares do Holoceno é que são predominantes na área considerada (CESA, 2003).

Nas médias e baixas encostas do vale do rio Alto Ribeirão observam-se trechos desmatados com pastagens usados para criação de bovinos, vegetação arbórea de pequeno e médio porte, bromélias, cactos e blocos de rochas expostos. A vegetação da planície é formada por associações secundárias em vários estágios de sucessão, e destacam-se nas áreas mais úmidas a presença de taboas (*Typha domingensis*) e maricás (*Mimosa bumucronata*). À medida que a umidade do solo vai diminuindo, surgem outras espécies como os coqueiros, além de vegetação arbórea de pequeno porte e as pastagens.

Ao longo e nos últimos trechos dos rios das duas bacias que se distribuem e se ampliam ao longo da costa, ocorrem manguezais. No local situa-se o Manguezal da Tapera com uma área de 53,89 hectares (538.900m<sup>2</sup>)<sup>1</sup>, protegida desde 1985 pela Lei Municipal 2193/95, como de preservação permanente. Ali também encontram-se sítios arqueológicos que têm amparo legal para sua proteção e evidenciam a riqueza ambiental de recursos alimentares da mesma desde longa data.

### **3.3. A EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO HUMANA NA ÁREA**

De acordo com os registros e relatos de navegadores que por ali passaram, a ocupação humana neste distrito é antiga. As evidências dessa antiga ocupação foram descobertas em 1960, a partir da exposição de um esqueleto humano durante a retirada de areia para ser utilizada em construções (FOSSARI, 2004). Existe registro de um extenso sítio arqueológico paralelo à linha de praia da Tapera, feito pelo pesquisador e arqueólogo Pe. João Alfredo Rohr, entre os anos de 1962 e 1968 (SILVA, 1991). Fossari (2004, p. 188) assinala que esta área anteriormente ocupada pelos Jês, mais tarde “teria sido re-ocupada, por uma população de Tradição Guarani, diagnosticada pelos mais de 20.000 cacos de cerâmica [...] coletados nos estratos mais superiores...” do sítio arqueológico da Tapera.

Em estudos realizados na área, Cesa (2003) distinguiu dois períodos distintos de ocupação pelo europeu e seus descendentes. O primeiro caracterizado pela chegada dos açorianos em 1750 e o predomínio de atividades econômicas ligadas à agricultura, pecuária e pesca, que se mantiveram até aproximadamente o fim da década de 1950. E o segundo período, do final da década de 1950 até os dias atuais, caracterizado pelo declínio das atividades agrícolas, o parcelamento das chácaras para uso residencial e o desenvolvimento da maricultura.

Segundo depoimentos dos moradores mais antigos da localidade, até o fim da década de 1950, as poucas residências situavam-se ao longo da Rodovia principal (Baldicero Filomeno). Machado (2002) afirma que a população deste Distrito manteve-se em um patamar médio de 4000 habitantes até a década de 1970, havendo um incremento populacional a partir de então. Entre as causas deste

---

<sup>1</sup> Valores atualizados pelo software MicroStation em março/2008.

incremento estão a ligação asfáltica com o centro, que possibilitou o surgimento de vários loteamentos residenciais, como consequência da divisão das chácaras antes utilizadas para a agricultura. Estes loteamentos, em sua maioria, são constituídos por ruas estreitas, não pavimentadas e que se prolongam perpendicularmente à Rodovia Baldicero Filomeno, tanto em direção às encostas quanto na planície marinha.

Conforme declaração do Sr. Álvaro Manoel dos Santos, presidente da Associação Comunitária do Pedregal<sup>2</sup>, a área do manguezal da Tapera foi sendo aterrada e vendida por preços muito acessíveis, o que levou à sua ocupação rápida. Tudo ocorreu sem o menor planejamento, ou seja, as ruas foram sendo abertas, sem respeitarem dimensões, muitas vezes dificultando a entrada dos caminhões de lixo, por exemplo. E os setores públicos responsáveis não “enxergaram” a ocupação proibida das áreas de manguezal. Cabe salientar que estas residências estão localizadas em terrenos com lençol freático alto e fortemente influenciado pelas marés, o que dificulta o escoamento das águas de qualquer natureza.

Nestas áreas, os parcelamentos clandestinos são feitos usando-se aterros que agravam a situação, uma vez que interrompem a drenagem natural. As comunidades não dispõem de sistema de coleta e tratamento de esgotos, sendo depositados nos cursos fluviais grande quantidade de lixo e efluentes de cozinhas, vasos sanitários e de lavação de roupas, tanto domésticos quanto comerciais, conforme podem ser observados nas figuras 3, 4 e 5.



<sup>2</sup> Comunidade integrante do bairro Tapera.



**Figura 4 – Rio Ribeirão do Porto – Tapera da Base – Florianópolis/SC, vê-se água cinza e acúmulo de resíduos sólidos de vários tipos.**

Foto: Marcia Cesa – 18/11/2006.



**Figura 5 - Detalhe da figura 4, vista da margem esquerda do rio Ribeirão do Porto. Percebe-se o lixo e uma crosta gordurosa sobre o espelho d'água.**

Foto: Marcia Cesa 27/03/2007.

Segundo Machado (2002, p. 119), entre os anos de 1940 a 1996, ocorreram mudanças representativas na composição populacional do Ribeirão da Ilha, apresentando tendência crescente a partir dos anos 80, “tanto pelas políticas que favoreceram a expulsão do homem da terra e incremento turístico, quanto pelo incentivo dado recentemente para o cultivo dos moluscos marinhos”. A TABELA 1 mostra a evolução do crescimento populacional do Ribeirão da Ilha nos últimos 40 anos, o que evidencia a afirmação da autora.

**TABELA 1 – População residente na área de estudo e seu crescimento nos últimos 40 anos**

LOCALIDADE	1960 *	1970	1980	1990	2000	2006**
Distrito do Ribeirão	3.864	4229	6404	14.228	20.392	29.100
Alto Ribeirão				1.274	2.933	3.541
Tapera da Base				2.016	7.078	10.002

Fonte: IBGE 1960/1970/1980/1990/2000

(\*) Em 1960, 1970 e 1980 o IBGE não contabilizava a distribuição da população por localidade e sim o Distrito como um todo. O valor apresentado considera então a população rural da área situada fora dos limites da vila.

(\*\*) Estimativa da Prefeitura Municipal de Florianópolis.

De acordo com dados da Prefeitura Municipal de Florianópolis, em 2006 a população residente nas localidades da Tapera da Base e Alto Ribeirão era de

10.002 e 3.541 habitantes, o que representa um incremento de 41% e 20% respectivamente, de 2000 a 2006.

A localidade da Tapera da Base passou à condição de bairro em 2005 a partir da Lei Nº 6.919 de 29 de dezembro de 2005, e abrange as Unidades Espaciais de Planejamento 123 (Tapera da Base) e 124 (Pedregal).

### **3.4. ASPECTOS ECONÔMICOS**

O Distrito do Ribeirão da Ilha foi um dos primeiros povoados fundados na Ilha de Santa Catarina, sendo-lhe concedido o título de vila em 1839. Conforme o Plano Diretor do IPUF (1984), o crescimento deste núcleo ocorreu obedecendo ao alinhamento de uma rua principal. Nas encostas cultivava-se a mandioca, a cana, o milho, o feijão e a melancia. Na planície criava-se gado, e destacava-se como um dos principais campos de criação. A população era muito ligada ao mar, pois dependia deste principalmente como via de comunicação, uma vez que o acesso por terra era difícil (VÁRZEA, 1985). Este último autor enfatiza que a área do Ribeirão era quase toda agrícola e se destacava como uma importante freguesia da Ilha no cultivo da cana-de-açúcar, café e mandioca. Esta última foi responsável pela origem dos engenhos de farinha, que, conforme Pereira (1990), eram em número de 82 até o início do século XX.

Atualmente destas atividades quase nada resta na área de estudo. Hoje o Distrito destaca-se como produtor de ostras e mariscos, atividade responsável pelo surgimento de bares, restaurantes, lojas especializadas na venda de equipamentos para o setor e pontos de venda de moluscos. Ao longo de toda a orla do Distrito é possível visualizar os locais de cultivo através das fileiras de bóias brancas, chamadas lanternas, flutuando na Baía do Ribeirão, como em trechos da Baía Sul tanto próximos à Ilha de Santa Catarina como à área continental. A coleta in natura do berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*) realizada na Baía do Ribeirão merece destaque, pois são utilizados para o consumo e o complemento da renda de muitos moradores no seu entorno. Cabe ressaltar que esta coleta também é feita em outros locais mais ao sul em outros setores da Baía Sul na área do Distrito, como na Tapera do Ribeirão ou Tapera da Caieira.

### 3.4.1. A MARICULTURA

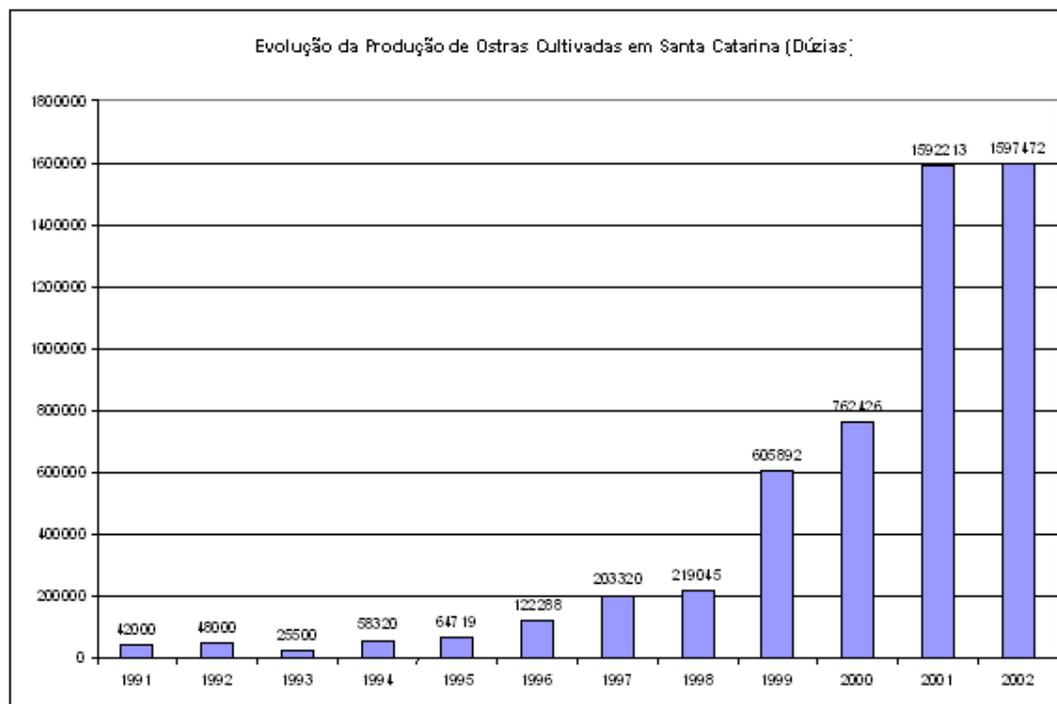
A costa catarinense apresenta características climáticas e geográficas, como áreas protegidas constituídas por baías, enseadas e estuários, que a tornam excelente para o cultivo de moluscos. A lâmina de água das baías Norte e Sul da região metropolitana de Florianópolis é de aproximadamente 41.000 hectares, e utiliza-se para a prática da maricultura 0,4% desta área, uma vez que nem toda ela é apta para esta atividade, ou tem outros usos. De acordo com dados fornecidos pelas associações do município (AMASI e AMANI) à Epagri, a área do Parque Aqüícola no município totaliza 177,5 hectares, sendo o número de áreas de cultivo em torno de 63 (IGEOF, 2007).

O Estado de Santa Catarina responde por cerca de 85% da produção de ostras do Brasil, sendo o município de Florianópolis o maior produtor, contribuindo com cerca de 90% desta quantia (IGEOF, 2007; OLIVEIRA NETO, 2007). Possui núcleos de produção situados em Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa, na Baía Norte, e no Ribeirão da Ilha e áreas próximas, sendo que na Baía Sul, com acesso pelo continente há outros, como o da Enseada de Brito. As FIGURAS 6 e 7 mostram a evolução do cultivo de ostras no Estado e em Florianópolis, sendo que neste último, observa-se um crescimento até 2001 e uma estabilização da produção a partir de então.

O bom desempenho da atividade em Florianópolis pode ser mostrado a partir da análise da evolução da sua produção. De acordo com a EPAGRI, em 2004 o município de Florianópolis produziu cerca de 1.350.000 dúzias de ostras e 490 toneladas de mexilhão, sendo que o cultivo de ostras e mexilhões representou aproximadamente 61% e 4,5% respectivamente, da produção estadual. A mesma empresa atesta que no ano de 2004 as estimativas de movimento econômico da ostreicultura em Florianópolis giraram em torno de R\$ 6.169.680,00, com o preço da ostra na faixa de R\$ 4,00/dz; e na mitilicultura o volume de dinheiro gerado foi em torno de R\$ 975.500,00, sendo o preço do produto na média de R\$ 2,00/Kg.

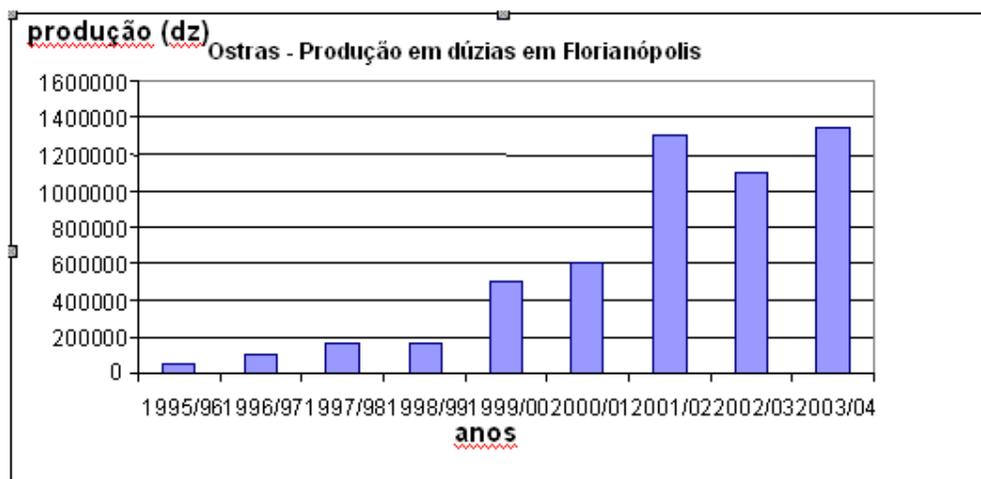
Oliveira Neto (2007) comenta que na safra de 2006, Florianópolis foi responsável pela produção de 51,26% do total de ostras produzidas em todo o Estado, portanto, um percentual menor do que aquele de 2004 (EPAGRI, 2004). A Baía Sul produziu cerca de 88% deste total, estando a maioria dos cultivos

localizada no Distrito do Ribeirão da Ilha, nas localidades da Tapera, Barro Vermelho, Freguesia, Costeira do Ribeirão e Caieira da Barra do Sul.



**FIGURA 6 - Evolução da produção de ostras em Santa Catarina.**

Fonte: IGEOF (2007).



**FIGURA 7 - Produção de ostras em Florianópolis.**

Fonte: IGEOF (2007)

Conforme Machado (2002) em janeiro de 2001, o Ribeirão da Ilha contava com 11 restaurantes especializados e 16 postos de vendas destes moluscos que contribuem para a intensificação das atividades econômicas, representando melhoria

na geração de renda e empregos diretos e indiretos. A mesma autora assinala que 53% da produção vão diretamente para os postos de vendas ou para os restaurantes. Logo, verifica-se a importância econômica representada por esta atividade.

Cabe lembrar também que a maricultura pode causar danos ao meio ambiente, em especial em relação à “capacidade do ambiente em diluir e estabilizar os dejetos oriundos dos cultivos [...], a população dos organismos cultivados deve ser determinada pela quantidade de recursos disponíveis e demanda mínima individual” (ZOTTIS, 2005, p. 16).

Arana (2000, p.190) salienta que “as altas densidades de cultivos, a acumulação de matéria orgânica e a conseqüente liberação de nutrientes (fósforo e nitrogênio) podem levar em médio prazo, à hipernutrição das águas e posterior eutrofização das áreas de cultivo”.

Em janeiro de 2007, houve a proibição da venda de moluscos coletados nas Baías Norte e Sul de Florianópolis devido à presença de algas nocivas à saúde (Diário Catarinense, 2007). Conforme Schlemper (2002), as florações destas algas ou “marés vermelhas” (no caso da cor da alga ser vermelha) é um fenômeno natural caracterizado por um rápido aumento das microalgas componentes do fitoplâncton, presentes nos oceanos de todo o planeta, as quais são por vezes prejudiciais aos moluscos e peixes devido às suas toxinas e, em alguns casos, podem provocar a mudança da cor da água. Entre as causas destas florações pode-se destacar: o aumento de nutrientes das águas costeiras pelas atividades humanas, a introdução de espécies de microalgas originárias de outras regiões, ou fenômenos como o aquecimento dos oceanos ou diminuição da camada de ozônio (SCHLEMPER, 2002).

A ingestão de moluscos contaminados pelas “marés vermelhas” pode causar diarreia, dor de cabeça, náusea e vômito. Schlemper (2002) ainda acrescenta que o contato direto com o mar que contenha as toxinas pode causar irritação na pele e vias respiratórias altas.

Outros estudos locais envolvendo moluscos bivalves cultivados (SEIBERT, 2002; ZOTTIS, 2005) ou coletados (FARIA, 2008) na área de estudo em pauta,

sugerem que os mesmos apresentam contaminação aquática e podem apresentar riscos à saúde humana.

Verifica-se assim, que a atividade econômica pode ser prejudicada, tanto pelo mau uso dos recursos hídricos pela população, quanto pela superexploração da base de recursos naturais.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1. RELAÇÃO ENTRE AMBIENTE, SANEAMENTO E SAÚDE

A crise ambiental deflagrada nas últimas décadas gerada pelo desequilíbrio na exploração dos recursos naturais do planeta expressa-se na degradação dos ecossistemas e, como consequência, no agravamento das condições de vida da população, expondo-a a riscos à saúde.

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). Verifica-se então que a inexistência ou inadequação do saneamento vai refletir na saúde da população e do ambiente.

A análise de questões referentes à saúde e ao meio ambiente desenvolve-se no campo das relações que configuram sistemas complexos. Para Garcia (2000), estudar um sistema significa pesquisar uma parte da realidade, que inclui aspectos físicos, biológicos, sociais, econômicos e políticos. As formas de abordar estes sistemas vão depender dos objetivos de cada investigação. Segundo Araújo (2000), são os sistemas sociais e também os processos da natureza que determinam as causalidades no processo saúde-doença.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1970, definiu a relação entre o ambiente e o padrão de saúde de uma população em um campo do conhecimento chamado “Saúde Ambiental”, que foi definida como o equilíbrio ecológico que deve existir entre o homem e seu meio para tornar possível o seu bem-estar (ARAÚJO, 2000).

Conforme Tambellini & Câmara (1998), para a OMS esta relação congrega todos os fatores e elementos que podem afetar a saúde, incluindo desde a exposição a substâncias químicas, elementos biológicos ou situações que interferem no estado psíquico do indivíduo, até aqueles relacionados com aspectos negativos do desenvolvimento social e econômico dos países.

A forma como a população organiza-se espacialmente contribui para a existência de condições ou situações de risco que influenciam no seu padrão e nível de saúde. Desta maneira, a produção das doenças pode ser determinada por diversos fatores, tais como os ambientais, os sociais e os culturais que atuam no espaço e no tempo sobre as populações sob risco. Os grupos sociais vulneráveis, como por exemplo, aqueles com carências de serviços de saneamento ambiental estão sujeitos a potencializar efeitos adversos por meio de contaminantes, locais de proliferação de vetores e outros. Investigar o conjunto de fatores ambientais que agem sobre a população e as relações sociais que estruturam estes fatores é uma das tarefas primordiais para o estudo da relação entre ambiente e saúde (BARCELLOS & QUITÉRIO, 2006).

Para Rouquayrol (1986), quando se faz uma análise epidemiológica, o termo ambiente adquire maior abrangência, e, além de incluir os ambientes biótico e abiótico, deve incluir o ambiente social que também é sede de fatores que podem ser associados às doenças. Araújo (2000) salienta que o “estado final provocador de doenças é resultado de uma sinergização de múltiplos fatores políticos, econômicos, sociais, culturais, psicológicos, biológicos, físicos e químicos”.

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 [...]

Barcellos & Quitério (2006) salientam que o saneamento é um dos exemplos mais marcantes da interação entre saúde e ambiente e que as condições de

habitação, os hábitos, a concentração e tipo de agentes patogênicos ingeridos e a suscetibilidade e estado geral de saúde da população, irão refletir-se nos riscos de infecção e adoecimento da mesma. A partir do conhecimento dos processos desencadeadores de riscos ambientais, é possível estabelecer uma seqüência de procedimentos que permitem uma análise global de riscos à saúde.

A relação entre saúde e ambiente, por ser complexa, pode ser avaliada segundo diferentes dimensões e pode ser vista como uma “relação de causa e efeito em que determinados condicionantes associados à falta de saneamento acabam por gerar efeitos negativos na saúde” (BRASIL, 2004b, p. 24).

Para a realização de estudos sobre a relação entre ambiente e saúde, é tarefa fundamental a seleção de indicadores para os níveis de manifestação dos problemas ambientais. Para GALVÃO *et al.*, 1998, apud, Augusto & Branco (2003, p. 156), “o indicador deve ser um revelador da complexidade do problema”.

Pedrozo (2003) salienta que, para se desenvolverem ações de promoção e prevenção no controle dos riscos ambientais e na melhoria das condições do meio ambiente e da saúde da população, são necessários o estabelecimento de indicadores que permitam uma visão abrangente e integrada da relação saúde-ambiente.

Conforme Pereira (1995), entre os principais indicadores ambientais estreitamente relacionados com o nível sócio-econômico da população, destacam-se as condições de moradia e peri-domicílio e a qualidade dos serviços de saneamento. Também enfatiza a necessidade de utilização de indicadores que meçam a qualidade do ar, das águas e do restante do ambiente, de forma a permitir a vigilância continuada dessa qualidade e a adoção de medidas preventivas e saneadoras imediatas.

De acordo com Câmara e Tambellini (2003), no Brasil, a Saúde Ambiental agrupou como situações de risco, questões como saneamento, água para consumo humano, poluição química, pobreza, condições psicossociais e a necessidade de um desenvolvimento sustentável para possibilitar às gerações futuras um ambiente saudável.

Para mostrar a relação entre ambiente, saúde e saneamento, neste trabalho foi utilizada a proposta para desenvolvimento metodológico dos indicadores da Organização Mundial de Saúde, a qual está apoiada no modelo divulgado pela OECD (Organization for Economic Cooperation and Development, 1993). O modelo conceitual denominado FPETEA (força motriz, pressão, estado, exposição, efeito e ação), tem como meta explicar a forma como várias forças motrizes, como por exemplo, a urbanização, geram pressões sobre o meio ambiente, as quais deterioram o seu estado e expõe a população a riscos capazes de gerar efeitos negativos para a saúde humana (BRASIL, 2004b).

Augusto & Branco (2003, p. 155) assinalam que a Organização Mundial da Saúde (OMS) “apoiou-se nesse modelo, adaptando-o para a saúde e indicando-o como um instrumento que facilita a compreensão das relações entre saúde e ambiente, e como subsídio para o desenvolvimento de ações e tomada de decisões”.

A utilização deste modelo é mais adequada aos riscos à poluição ambiental, em que a cadeia de eventos, envolvendo desde a força motriz até o efeito, é evidente (PEDROZO, 2003). O modelo evidencia o encadeamento entre os fatores determinantes, ou seja, mostra que a utilização inadequada do ambiente acarreta efeitos danosos a todo o sistema, chegando por fim, ao homem na forma de aumento das doenças por saneamento inadequado.

As metodologias utilizadas em estudos referentes à saúde e ambiente são várias devido à diversidade do conceito de ambiente, o que requer diferentes formas de abordagem metodológica. Entre as metodologias mais freqüentemente utilizadas neste tipo de avaliação, estão o monitoramento de doenças específicas mediante análise de séries temporais de indicadores de morbi-mortalidade (BRASIL, 2004b).

Vários fatores podem interferir no processo de transmissão de doenças, como por exemplo, para o desenvolvimento dos estágios evolutivos de diferentes enteroparasitas que acometem o homem, são imprescindíveis condições ambientais propícias, ou seja, a ausência ou insuficiência de condições mínimas de saneamento e de práticas de higiene adequadas que favoreçam a dispersão daqueles no

ambiente. Por isto, os estudos dos fatores ambientais são relevantes para a compreensão do processo, conforme afirmam Câmara e Tambellini (2003, p.97):

[...] No plano das explicações das doenças na coletividade (estrutura e dinâmica dos agravos; perfis, distribuição e gravidade das doenças) e ampliando as explicações ao domínio dos conceitos de qualidade de vida e saúde, torna-se imprescindível o aporte da questão ambiental, ou seja, da “categoria ambiente” em suas múltiplas dimensões para a compreensão integralizada desses problemas [...]

Estes últimos autores (2003) afirmam também que, diante da necessidade de se compreender os problemas que envolvem a questão ambiente e saúde, a metodologia epidemiológica é utilizada em saúde ambiental “para apresentar, analisar ou intervir na relação entre a exposição a poluentes ambientais e a ocorrência de efeitos danosos para a saúde das populações”. Os mesmos autores assinalam que, por meio de estudos epidemiológicos ecológicos, é possível explicar a associação entre a exposição a um determinado fator ambiental e o aparecimento do efeito sobre a saúde.

Luppi & Boggie (2006, p. 47) atribuem à Epidemiologia o caráter de disciplina fundamental da Saúde Pública, pois ela se ocupa

“[...] do estudio de las relaciones entre las condiciones de vida y la situación de salud en diferentes grupos de población, y contribuir al conocimiento de sus necesidades y expectativas, así como de los factores que intervienen en la efectividad de las intervenciones de los servicios de salud. Este rol se enfatiza al considerar la equidad como un propósito básico de la organización social para dar respuestas a los problemas, necesidades y demandas de individuos y grupos en relación a su salud [...]”

Estudos epidemiológicos na área de saneamento podem ser aplicados tanto com o objetivo de identificar os fatores etiológicos, quanto para avaliar programas ou o planejamento de ações de saúde pública (HELLER, 1997).

#### **4.1.1. O SANEAMENTO BÁSICO E A SAÚDE**

É consenso na literatura a correlação do maior ou menor acesso ao saneamento ambiental com a ocorrência de morbi-mortalidade por doenças causadas pela inexistência deste e com as práticas de preservação ambiental. Por isso, entre as finalidades da execução de projetos de saneamento estão a promoção da saúde do ser humano e a conservação do meio ambiente para desta forma alcançar o desenvolvimento social (BRASIL, 2004a).

De acordo com Barros *et al.*(1995, p.13), as políticas públicas de Saneamento Básico abrangem os seguintes serviços:

- “Abastecimento de água às populações com qualidade compatível com a proteção de sua saúde, e em quantidade suficiente para a garantia de condições básicas de conforto;
- coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura dos esgotos sanitários , nestes incluídos os rejeitos provenientes das atividades doméstica, comercial e de serviços, industrial e pública;
- coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura dos resíduos sólidos rejeitados pelas mesmas atividades;
- coleta de águas pluviais e controle de empoçamentos e inundações, e
- controle de vetores de doenças transmissíveis (insetos, roedores, moluscos, etc)”.

Araújo (2000) comenta que embora a expressão saneamento básico seja comum entre a maioria das pessoas, atualmente os técnicos preferem o uso do termo saneamento ambiental por implicar em uma maior abrangência das ações. Nele estão incluídos o controle dos sistemas de abastecimento de água, da eliminação de excretas, lixo, dos vetores de doenças, as condições de habitação, o abastecimento e manipulação de alimentos, as condições atmosféricas e a segurança do entorno laboral, bem como o controle das radiações e substâncias químicas no ambiente.

O Brasil apresenta grandes déficits relativos ao saneamento ambiental, pois parcelas significativas da sua população não têm acesso a esses serviços públicos essenciais. Isso pode ser ressaltado quando se comparam as regiões do país ou áreas da maioria das grandes cidades, e “está na base dos grandes diferenciais inter e intra-regionais, intra-urbanos e urbano-rural observado nas condições de vida e de saúde” (BRASIL, 2004b, p.20). Segundo a mesma fonte, as políticas de saneamento são identificadas como prioridades que poderiam reduzir esses diferenciais, constituindo-se em um importante fator de equidade. Entretanto, a efetivação desta prioridade não acontece de modo satisfatório.

A TABELA 2 apresenta um panorama da distribuição da oferta dos serviços de saneamento nas distintas regiões brasileiras, na qual se pode perceber quão desigual é o nível de atendimento destes serviços, tanto quando se faz a

comparação entre as regiões como quando se analisa por grupos sociais. Nota-se que as regiões Norte e Nordeste são as que apresentam as maiores carências destes serviços com desníveis de mais de 400% e, em termos de Brasil, a diferença na oferta para ricos e pobres é de cerca de 200%, em benefício dos primeiros. Percebe-se que, embora o acesso aos serviços de saneamento pelos mais pobres tenha melhorado na década de 1990, com exceção da região Norte, pouco aumentou na maioria das regiões. A região Sudeste apresenta o menor déficit em relação à oferta de serviços, mas também esta é ainda insatisfatória.

**TABELA 2. Acesso aos Serviços de Saneamento.**

REGIÕES	Acesso aos serviços de saneamento pelos 40% mais pobres e os 10% mais ricos		
	Anos	40% mais pobres	10% mais ricos
Norte	1992	6,6	30,6
	1999	5,8	23,4
Nordeste	1992	7,4	42,9
	1999	11,5	53,6
Centro-Oeste	1992	17,9	59,3
	1999	22,6	60,4
Sudeste	1992	52,9	91,3
	1999	66,7	93,7
Sul	1992	22,8	60,6
	1999	30,9	70,6
Brasil	1992	26,3	76,5
	1999	32,3	80,1

Fonte: IBGE, Indicadores Sociais, 2000 in: SEDU/PR (2002)

A falta de políticas públicas de saneamento adequadas gera conseqüências negativas ao ambiente, entre as quais a degradação dos recursos hídricos por meio do lançamento nos cursos d'água dos resíduos gerados pela população. Desta forma, estes podem tornar-se poluídos, sendo fonte de transmissão de muitas doenças e, conclusivamente, concorrerá para o prejuízo da saúde da população.

#### 4.1.2. A QUALIDADE DA ÁGUA

O grande crescimento populacional das cidades que se tem verificado nas últimas décadas, e a maior utilização dos recursos hídricos, tem movido profissionais de diversas áreas a preocuparem-se também com a qualidade da água e não somente com a quantidade, mesmo porque a primeira influi na segunda.

Mota (1995) salienta que o estudo da qualidade da água iniciou-se no século XIX, e tem sido considerado importante devido ao crescimento populacional e ao desenvolvimento de atividades econômicas que resultaram numa maior utilização dos recursos hídricos.

De acordo com Castro (1997), o interesse pelo estudo da qualidade da água adquiriu maior importância quando se estabeleceram cientificamente as primeiras relações entre dejetos humanos, águas de consumo e doenças ainda no século XIX. Entretanto, hoje ainda grande parte da população as desconhecem e as autoridades não se aplicam a sanar esta situação.

A ocupação humana de áreas sem planejamento adequado, que implica muitas vezes no desrespeito à legislação ambiental, é um agravante na questão da qualidade dos recursos hídricos. Segundo Barlow & Clarke (2003, p.37), “90% da água com resíduos produzidos nos países em desenvolvimento ainda é despejada sem tratamento em rios e riachos”, o que pode trazer prejuízos sérios para a população e para o ambiente como um todo.

Mota (1995) e Libânio (2005) agrupam as características da água em três categorias: físicas, químicas e biológicas. Para Libânio (op. cit), estas características são decorrentes de uma série de processos que ocorrem no corpo hídrico e na bacia hidrográfica, como consequência da dissolução de um grande número de substâncias e do transporte pelo escoamento superficial e subterrâneo.

As características físicas dizem respeito ao aspecto estético da água e inclui cor, turbidez, sabor e odor. As características químicas referem-se aos valores quantitativos e qualitativos de certas substâncias que podem ou não ser nocivas até determinados limites, considerados a partir da análise do pH, dureza, salinidade, alcalinidade, compostos de nitrogênio, cloretos, fluoretos, oxigênio dissolvido ( $O_2$ ), demanda bioquímica de oxigênio ( $DBO_5$ ), demanda química de oxigênio (DQO), matéria orgânica, substância radioativas e compostos tóxicos. As características biológicas estão relacionadas aos microorganismos encontrados na água, em que podem estar incluídos os tipicamente aquáticos, e também aqueles introduzidos por meio de uma contribuição externa, mesmo que seu tempo de vida na água seja temporário.

As características biológicas são indicadas por meio da análise dos diversos microorganismos que se encontram no meio aquático. Alguns destes organismos encontrados neste meio são bactérias, algas, vírus, fungos e protozoários patogênicos que são introduzidos junto com matéria fecal. Para medir o grau deste tipo de poluição são comumente utilizadas as bactérias do grupo coliforme, encontradas em grandes quantidades nas fezes (MOTA, 1995; LIBÂNIO, 2005).

Mota (1995, p. 9) ressalta que “os coliformes são os melhores indicadores da presença de bactérias patogênicas na água, pois têm comportamentos mais semelhantes às mesmas”. Entre os coliformes fecais pode-se centrar a identificação e contagem na *Escherichia coli*.

Rojas (2002) comenta que a *Escherichia coli* é a bactéria indicadora por excelência do grupo coliforme, por apresentar-se de forma permanente na flora intestinal do homem e de animais considerados de sangue quente, e que algumas cepas desta são patógenas causando diarreias, principalmente em crianças. Segundo o mesmo, a presença de coliformes em águas superficiais indica poluição proveniente de resíduos humanos, animais ou erosão do solo, levando junto estes resíduos, separadamente ou em uma combinação das três fontes.

#### **4.1.3. ÁGUA E SAÚDE**

A água pode adquirir uma série de impurezas durante a sua movimentação nos diferentes estágios do ciclo hidrológico. Mota (1995) afirma que o ser humano contamina-se com o uso da água quando a poluição<sup>3</sup> do recurso hídrico é suficiente para levar prejuízos à saúde do homem, e pode ser um importante meio de transmissão de doenças humanas, por meio das chamadas Doenças de Veiculação Hídrica.

Rojas (2000, p.152) salienta que “Muchas de las bacterias del agua provienen del contato con el aire, el suelo, animales o plantas vivas en descomposición,

---

<sup>3</sup> “Poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente e lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões estabelecidos (BRASIL, 1981)”.

fuentes minerales y materia fecal”. O autor divide as doenças transmitidas pela água conforme o tipo de organismos em:

- a) Transmitidas por bactérias: febre tifóide, febre paratifóide, cólera, disenteria bacilar, gastroenterites, tularemia, enfermidade de Weil, infecções do ouvido.
- b) Transmitidas por protozoários: disenteria amebiana, giardíase, meningoencefalites, criptosporidíases, gastroenterites e toxoplasmose.
- c) Transmitidas por vírus: gastroenterite viral, diarreia viral e hepatite infecciosa.

Acrescentam-se as acima citadas, as transmitidas por fungos e por algas, que entre outras doenças, causam dermatites, diarreias e vômitos,

Conforme Heller (1997), no final da década de 1970, iniciou-se esforços para estudar as doenças infecciosas, sob o enfoque de ações mais adequadas para controlá-las. Desse modo, as doenças são classificadas compreendendo-se as vias de transmissão e seu ciclo, o que torna o entendimento das doenças relacionadas com o saneamento importante instrumento de planejamento das intervenções, com o objetivo de melhorar a sua eficácia sobre a saúde da população humana.

A classificação ambiental das doenças de veiculação hídrica, segundo Cairncross & Feachem (1990, apud Heller, 1997, p.20), origina-se do entendimento dos mecanismos de transmissão, que se agrupam em quatro categorias:

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

Para Monteiro (2002), esta classificação pode ser considerada a mais importante classificação ambiental para doenças infecciosas, pois a delimitação proposta pelos autores toma por base as vias de transmissão, ciclo biológico e principais estratégias de controle ambiental destas doenças. Salaria que vários

indicadores podem ser elaborados a partir desta, o que possibilita a visualização de importantes aspectos da relação saneamento e saúde.

O QUADRO 1 apresenta as doenças infecciosas relacionadas com água classificadas de acordo com as categorias acima assinaladas, enquanto que o QUADRO 2 mostra a classificação ambiental das doenças relacionadas com as excretas. Analisando-os, observa-se que a ocorrência de algumas das doenças, tanto podem ser devidas ao fornecimento de água de má qualidade, quanto pela falta de esgotamento sanitário ou mesmo pela inadequação da higiene pessoal e doméstica.

#### QUADRO 1. Classificação Ambiental das Infecções relacionadas com a água.

CATEGORIA	INFECÇÃO
1. FECO-ORAL (Transmissão Hídrica ou relacionada com a higiene)	Diarréias e disenterias Disenteria amebiana Balantidíase Enterite campylobacteriana Cólera Diarréia por <i>Escherichia coli</i> Giardíase Diarréia por rotavírus Salmonelose Disenteria bacilar Febres entéricas Febre tifóide e paratifóide Poliomielite Hepatite A Leptospirose Ascaridíase Tricuríase
2. Relacionadas com a higiene a) Infecções da pele e dos olhos b) Outras	Doenças infecciosas da pele Doenças infecciosas dos olhos Tifo transmitido por pulgas Febre recorrente transmitida por pulgas
3. Baseada na Água a) Por penetração na pele b) Por ingestão	Esquistossomose Difilobotríase e outras infecções por helmintos
4. Transmissão por inseto vetor a) Picada próximo à água b) Procriam na água	Doença do sono Filariose Malária Arboviroses Febre amarela Dengue

Fonte: Cairncross & Feachem (1990, apud Heller, 1997).

**QUADRO 2. Classificação Ambiental das infecções relacionadas com os excretas**

<b>Categoria</b>	<b>Infecção</b>	<b>Via Dominante de Transmissão</b>	<b>Principais Medidas de Controle</b>
1. Doenças feco-orais não bacterianas	Enterobíase Infecções enteroviróticas Himenolepiase Amebíase Giardíase Balantidiase	Pessoal Doméstica	Abastecimento doméstico de água tratada Educação sanitária Melhorias habitacionais Instalação de fossas
2. Doenças feco-orais bacterianas	Febre tifóide e paratifóide Salmonelose Disenteria Bacilar Cólera Diarréia por <i>E. coli</i> Enterite campylobacteriana	Pessoal Doméstica Água Alimentos	Abastecimento doméstico de água tratada Educação sanitária Melhorias habitacionais Tratamento dos excretas antes do lançamento na água ou da aplicação no solo.
3. Helmintos do solo	Ascaridíase Tricuríase Ancilostomíase	Jardim Campos Cultivos agrícolas	Instalação de fossas Tratamento dos excretas antes da aplicação no solo.
4. Teníases	Teníases	Jardim Campos Pastagens	Instalação de fossas Tratamento dos excretas antes da aplicação no solo. Cozimento, inspeção de carne.
5. Helmintos Hídricos	Esquistossomose e outras doenças provocadas por helmintos	Água	Instalação de fossas Tratamento dos excretas antes do lançamento na água. Controle do reservatório animal.
6. Doenças transmitidas por insetos	Filariose e todas as infecções mencionadas nas categorias 1 a 5, das quais moscas e baratas podem ser vetores	Vários locais contaminados por fezes, nos quais insetos procriam	Identificação e eliminação dos locais adequados para procriação.

Fonte: Feachem et al., (1983, apud Heller, 1997). Adaptado por Marcia de Vicente Cesa.

Costa *et al.*, (2002) com base na classificação ambiental das infecções relacionadas com a água, conforme Cairncross & Feachem (1990, apud Heller, 1997), elaborou uma nova classificação a qual chamou de “Doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado – DRSAI”, por entender que estas doenças poderiam ser evitáveis ou passíveis de controle por ações adequadas de saneamento ambiental. As doenças segundo esta classificação estão apresentadas no QUADRO 3.

**QUADRO 3 – Doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado – DRSAI**

CATEGORIA	GRUPOS DE DOENÇAS	DOENÇAS	CID-10
<b>Doenças de transmissão feco-oral</b>	1. Diarréias	1.1. Cólera	A00
		1.2. Infec. por <i>Salmonella</i>	A02
		1.3. Shigelose	A03
		1.4. Outras infecções intestinais bacterianas: <i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Yersinia Enterocolítica</i> , <i>Clostridium difficile</i> , e as não especificadas	A04
		1.5. Amebíase	A06
		1.6. Outras doenças intestinais por protozoários (Balantidíase, Giardíase, Criptosporidíose)	A07
		1.7. Isosporíase, outras e as NE)	
		1.8. Doenças intestinais por vírus (Enterite p/rotavírus, gastroenteropatia aguda p/agente de Norwalk, enterite p/adenovírus, outras enterites virais e as NE)	A08
		2.1. Febre Tifóide	A01
		2.2. Febre paratífóide	
		3. Hepatite A	
<b>Doenças transmitidas por inseto vetor</b>	4. Dengue		A90
	5. Febre Amarela		A95
	6. Leishmanioses	6.1 Leishmaniose tegumentar	B55
		6.2 Leishmaniose visceral	
	7. Filariose linfática		B74
	8. Malária		B50-B54
9. Doença de chagas		B57	
<b>Doenças transmitidas através do contato com a água</b>	10. Esquistossomose		B65
	11. Leptospirose		A27
<b>Doenças relacionadas com a higiene</b>	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
<b>Geo-helminthos teniases</b>	14. Helminthos	14.1. Equinococose	B67
		14.2. Ancilostomíase	B76
		14.3. Ascariíase	B77
		14.4. Estrongiloidíase	B78
		14.5. Tricuriase	B79
		14.6. Oxiuriase	B80
	15. Teniases	15.1. Teníase	B68
		15.2. Cisticercose	B69

Fonte: Costa et al., (2002), modificado.

A contaminação microbiológica do mar causada por lançamento de esgotos tem desencadeado uma crise de saúde de proporções massivas em todo o mundo. Calcula-se que nadar em mares poluídos causa 250 milhões de casos anuais de gastroenterites e enfermidades das vias aéreas superiores. Comer mariscos contaminados por estas águas provoca cerca de 2,5 milhões de casos de hepatite infecciosa (A e E) ao ano, dos quais 25.000 terminam em morte e outros 25.000

provocam incapacidade de longo prazo como resultado dos danos ao fígado (PNUMA, 2002).

Ferreira e Silveira (2004) assinalam que, para fins de vigilância sanitária, as hepatites podem ser agrupadas de acordo com a forma de transmissão em fecal-oral (vírus A e E) e parenteral (vírus B,C,D); mas são pelo menos sete os tipos de vírus que já foram caracterizados: A, B, C, D, E, G e TT. Conforme as autoras, o que diferenciam esses vírus é a sua capacidade (ou incapacidade) de determinar infecções crônicas e a possibilidade de ocasionar comprometimento sistêmico relevante, sendo que os vírus A, B, e C são os responsáveis pela grande maioria das formas agudas da infecção.

A Hepatite A é a causa mais freqüente 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 fezes com vírus A 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, sendo 524 em Santa Catarina. Conforme informações coletadas para este trabalho, em 2004 na Secretaria Municipal de Saúde, no período de 1996 a 2003 no município de Florianópolis foram registradas 307 casos de hepatite A.

No QUADRO 4 estão inseridas as principais doenças transmitidas pela água, bem como o agente infeccioso, a forma de transmissão e os principais sintomas. Ressalta-se que as doenças transmitidas por água contaminada são responsáveis no Brasil por cerca de 65% das internações hospitalares, sendo as crianças menores de 10 anos e os idosos as parcelas que mais as manifestam. Diariamente morrem no Brasil cerca de 50 pessoas vitimadas por enfermidades relacionadas à falta de saneamento, sendo que destas, 40% são crianças de 0 a 4 anos de idade (DATASUS, 2002).

#### QUADRO 4 - Doenças de Transmissão Hídrica

Doença	Agente infeccioso	Transmissão	Sintomas
Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	Água contaminada, alimentos crus e moscas.	Diarréias, fezes semelhantes a água de arroz, sede, dores e coma.
Febre tifóide	<i>Salmonella typhi</i>	Água contaminada, leite, laticínios, ostras, alimentos e moscas.	Infecção geral, caracterizada por febres contínuas, manchas rosadas, diarréias.
Leptospirose, Espiroquetose icterohemorrágica Espiroquetas	<i>Leptospira icterohaemorrhagiae</i> <i>L..Hebdomadis</i> <i>L canicola</i>	Alimentos, á água, ou solo contaminado ou excrementos e urinas de animais infectados.	Febre, dores de cabeça, náusea, dores musculares, vômitos, sede, prostração e icterícia.
Amebíase	<i>Entamoeba histolytica</i>	Água contaminada, alimentos crus, moscas e baratas.	Desconforto abdominal, diarréia, fezes com sangue.
Ascariase – Helmintos	<i>Ascaris lumbricóides</i>	Alimentos, água contaminada e esgotos.	Vermes nas fezes, dores abdominais, erupções na pele, abdômen protuberante e náuseas.
Esquistossomose	<i>S. mansoni</i> , <i>S. haematobium</i> , <i>S. japonicum</i>	Água contaminada	Diarréia, dermatose, cirrose do fígado, distúrbios do baço
Ancilostomose	<i>Necatur americanus</i> e <i>Ancylostomo duodenale</i>	Água e alimentos crus	Distúrbios intestinais, dores abdominais, vômitos, perturbação do sono
Hepatite infecciosa (A e E)	Vírus desconhecido	Água, alimentos, leite, contatos.	Febre, náusea, dor de cabeça, perda de apetite, possivelmente vômitos, fadiga e icterícia.
Poliomielite	Vírus da Poliomielite	Contágio direto e através da rede de esgoto	Febre, dor de cabeça, mal-estar e paralisia.

Fonte: Castro (1997, p. 9) e CASAN (2002). Modificados por Márcia de Vicente Cesa.

Gatrell (2001, p. 216) afirma que, “o cólera continua a ser uma das principais causas de mortalidade em todo o mundo”. O *Vibrio cholerae*, transmissor da doença, sobrevive melhor em águas moderadamente salinas, preferindo condições estuarinas, que é o caso de trechos dos rios citados e da Baía do Ribeirão. O mesmo autor aponta 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 diarréia, enquanto que as fezes animais e humanas são as fontes-chave de contaminação ambiental.

As gastroenterites são causadas por vírus entéricos e são um problema mundial, tendo importante papel na mortalidade infantil. São caracterizadas por diarréia associada ou não à febre e vômito (RIGOTTO, 2003). A mesma autora 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 o mar, contaminando as águas de recreação, consumo humano e de cultivo de moluscos.

As mortes por doenças parasitárias e infecciosas ocupam o 6º lugar na mortalidade da população brasileira, correspondendo a 5,24% dos óbitos por causas bem definidas. Muitas dessas enfermidades são decorrentes da presença de vetores, que se tornam nocivos à saúde humana pelas más condições ambientais decorrentes das ações antrópicas, falta de saneamento básico, ocupação desordenada da terra e invasão dos sistemas naturais pelas atividades produtivas (IBAMA, 2002).

#### 4.1.4. CONSUMO DE MOLUSCOS E A SAÚDE

Os moluscos bivalves são bons bioindicadores de poluição aquática, pois podem absorver e bioacumular em seus tecidos, diversos contaminantes químicos e patógenos humanos eventualmente presentes nas águas de cultivo (ARANA, 2000; COELHO, 2001). Quando criados em locais poluídos e ingeridos crus, mal cozidos ou manuseados sem as condições de higiene adequadas, podem ser vetores de doenças transmissíveis pela água, como febre tifóide, salmonelose, cólera e hepatite do tipo A. Zottis (2005) e Faria (2008), também afirmam que pode ocorrer a contaminação química destes bivalves pela ingestão de óleo<sup>4</sup>, derivados de petróleo, resíduos de agroquímicos e despejos industriais, metais pesados, entre outros.

Huss (1997, citado por Ramos, 2007), considera quanto aos poluentes de produtos marinhos, que existem dois grupos de bactérias que são importantes para a Saúde Pública: a) aquelas naturalmente 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.

Entre os mais significativos contaminantes dos moluscos por ordem de maior ocorrência, pode-se destacar o vírus da hepatite A e a bactéria *Salmonella typhi*, enquanto que o *Vibrio parahaemolyticus* está envolvido em menor intensidade,

---

<sup>4</sup> A contaminação por óleo é causada por derramamento acidental de petróleo, vazamentos ou a própria combustão de motores de barcos pesqueiros na água do mar (ZOTTIS, 2005) e também barcos de turismo, lanchas.

seguido pelos *Vibrio vulnificus*, *Listeria monocytogenes* e *Campylobacter jejuni* (BEIRÃO *et. al*, 2004, apud RAMOS, 2007).

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

#### **4.1.5. A UTILIZAÇÃO DO BERBIGÃO (*Anomalocardia brasiliana*) COMO BIOINDICADOR DA QUALIDADE DO AMBIENTE**

Entre as características dos moluscos, destaca-se a de bioacumulação, o que lhes concede o nome de “indicadores” ou “monitores” de poluição ambiental e são utilizados como importante ferramenta para identificar diversos sintomas de estresse dos ambientes aquáticos (ZOTTIS, 2005; RANA, 1995 apud PEREIRA, 2003).

Para Jimenez & Stegeman, (1990), o conceito básico que sustenta o uso de espécies bioindicadoras e biomarcadores de poluição ambiental se ancora no fato de que, inicialmente, os distúrbios ocorridos devido a xenobióticos no meio ambiente, levam a uma perturbação comportamental, fisiológica, bioquímica ou estrutural em um determinado organismo. Quanto mais cedo se conhecem/detectam estas alterações, maiores as chances de se identificar os problemas ambientais, antes do ecossistema ser afetado como um todo.

Na área de estudo em pauta, além dos cultivos de ostras, destaca-se a coleta do berbigão (*Anomalocardia brasiliana*), molusco bivalve da família Veneridae que se encontra amplamente distribuído ao longo da costa brasileira. Por ser um molusco filtrador, possui capacidade bioacumulativa, podendo ser potencialmente utilizado como bioindicador que contém biomarcadores<sup>5</sup> de substâncias xenobióticas (PEREIRA, 2003). O molusco, segundo o mesmo autor, pode ser empregado como excelente bioindicador de poluição aquática, conforme estudo realizado na Lagoa da Conceição. Para determinar as anomalias causadas nos organismos pela introdução de agentes tóxicos, o autor utilizou técnicas espectrofotométricas, que monitoram os

---

<sup>5</sup> Biomarcadores ou marcadores biológicos são utilizados para rastrear redes de contaminantes ou determinar as conseqüências da exposição, detectando os níveis iniciais e intermediários de processos patológicos, identificando os indivíduos sensíveis de uma população, de modo a intervir tanto no nível individual como no ambiental (RAND, 1995 apud PEREIRA, 2003).

chamados biomarcadores de estresse oxidativo. Entre estas técnicas estão a catalase, superóxido dismutase, glutathione S-transferase, glutathione reduzida, glutathione peroxidase e glutathione reductase, que podem indicar danos precoces aos organismos (WILHELM FILHO *et al.*, 2001; ZOTTIS, 2005; apud, FARIA, 2008).

De acordo com Wilhelm Filho *et al.* (2001), os organismos bivalves estão sujeitos à ação de Radicais Livres de Oxigênio (RLO) decorrentes da atividade aeróbica e também devido à exposição crônica em ambientes poluídos por agentes xenobiontes orgânicos e metais-traço.

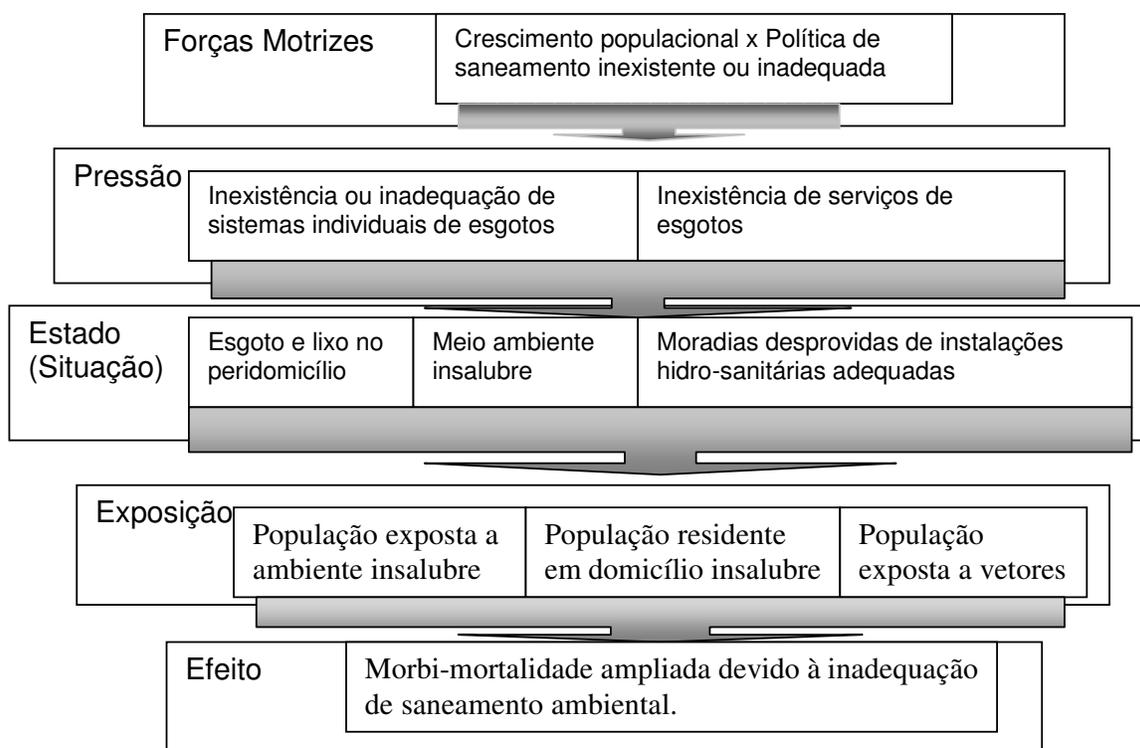
Os danos causados pelos RLO dependem tanto da quantidade como da natureza dos mesmos a que as células estão expostas e de suas defesas antioxidantes. Os desvios no estado de equilíbrio dinâmico ou estado estacionário intracelular entre os RLO e as proteções antioxidantes caracterizam o chamado estresse oxidativo (PEREIRA, 2003).

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1. MODELO DE APLICAÇÃO

A partir da utilização do modelo conceitual denominado FPEEEA (força motriz, pressão, estado, exposição, efeito e ação) adaptado para a área de estudo, é feita uma análise das relações entre o ambiente, o saneamento e a saúde, no que se refere à situação das doenças de veiculação hídrica. A OMS apoiou-se nesse modelo, ajustando-o para a saúde e sugerindo-o como uma ferramenta que facilita a compreensão das relações entre saúde e ambiente.

A aplicação do modelo FPEEEA neste trabalho tem como objetivo explicar os determinantes sobre os efeitos na saúde e no meio ambiente conforme FIGURA 8. Os efeitos na saúde representam o impacto da ausência de sistema de coleta e tratamento de esgotos na morbi-mortalidade, e, no meio ambiente, como a ausência de ações de saneamento se reflete nos ecossistemas.



**FIGURA 8. Modelo FPEEEA para ações de saneamento considerando o efeito sobre o ambiente e a saúde.** Fonte: Brasil (2004) Modificado e adaptado.

As forças motrizes nesta investigação são representadas pelo aumento populacional não acompanhado da implantação de serviços de infra-estrutura de saneamento adequados, como sistema de coleta e tratamento de esgotos. Assim, a população utiliza soluções individuais que, muitas vezes, geram pressões sobre o meio ambiente, como a disposição direta e indireta do esgoto de forma inadequada em rios, córregos e mar, fossas mal feitas ou mal dimensionadas, podendo gerar efeitos negativos sobre a água superficial e a subterrânea, o que torna o meio ambiente insalubre, colocando em risco a saúde da população.

A salubridade ambiental neste trabalho é entendida como:

“O estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias e epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento das condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (BRASIL, 2004b, p. 53)”.

## **5.2. A DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES**

Para Pedrozo (2003, p.169), “o conjunto de ações de promoção e prevenção a ser desenvolvido no controle dos riscos ambientais e na melhoria das condições ambientais e da saúde das populações [...]”, exige a escolha de indicadores que forneçam uma visão mais abrangente e integrada da relação saúde e ambiente. Assim, para a utilização do modelo acima citado e com base na mesma fonte (BRASIL, 2004b), foram definidos três eixos de análise. Para cada um destes, foram determinados os indicadores de forma a contemplar: no primeiro eixo, um diagnóstico do ambiente sob a ótica dos aspectos físicos, econômicos, e sociais, aqui incluídas a evolução da ocupação humana na área de estudo; no segundo eixo, denominado saneamento é feito um estudo dos serviços de infra-estrutura de saneamento ambiental implantados ou não na área de estudo, os seus efeitos sobre o ambiente, principalmente nos recursos hídricos, e, no terceiro eixo, denominado epidemiológico, é feita uma análise da situação da ocorrência de determinadas doenças relacionadas ao saneamento ambiental inexistente ou inadequado.

Foram definidos os seguintes indicadores para a análise dos eixos citados:

a) Eixo Ambiente: foi feito um diagnóstico da área por meio da análise de seus aspectos físicos, econômicos e sociais. Nos aspectos físicos deu-se ênfase à qualidade da água dos rios. Por isso, foram realizadas coletas de água para análise dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos em dois dos principais rios que deságuam na Baía do Ribeirão. Devido à utilização desta Baía para coleta de berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*), por parte da população local, foi utilizado este bivalve como bioindicador da qualidade do ambiente. Na glândula digestora deste molusco analisaram-se parâmetros bioquímicos, além de avaliação microbiológica por meio de aplicação do teste para *Salmonella spp* e o vírus da hepatite A. A observação em campo, a utilização de dados coletados junto ao IBGE e Secretaria Municipal de Saúde, dados sobre a qualidade das águas costeiras, bem como a análise do berbigão permitiu traçar um diagnóstico das condições sócio-ambientais locais.

b) Eixo saneamento: foram analisadas questões referentes às condições sanitárias na área de estudo, tais como: tipo de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e situação das comunidades quanto aos resíduos sólidos. Estes dados foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde, através de relatórios de atendimento domiciliar feito pelos agentes de saúde das localidades envolvidas pela pesquisa, e pelos censos de 1991 e 2000. Sobre a situação do município em relação ao fornecimento de água e esgotamento sanitário, utilizaram-se mapas, tabelas e gráficos fornecidos pela Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental com base no Diagnóstico Preliminar para Subsidiar o Plano Diretor.

c) Eixo Epidemiológico: para avaliar o impacto produzido pelas intervenções de saneamento na morbidade e mortalidade por algumas doenças que têm sua ocorrência relacionada com a inexistência de sistema de coleta e tratamento de esgotos, analisou-se a situação da incidência das seguintes doenças: hepatite do tipo A, leptospirose, diarréias e gastroenterites, verminoses, helmintíases, conjuntivites e algumas doenças de pele, tais como micoses, dermatites, escabiose e impetigo.

Inicialmente, foi definido o período de 1996 a 2006 para análise da relação entre as variáveis pesquisadas, no entanto a Secretaria Municipal de Saúde dispõe de dados apenas de 2002 em diante. A Secretaria Municipal de Vigilância Ambiental

forneceu alguns dados de notificação de incidência de algumas doenças como: leptospirose, hepatite A e diarreias de 1996 a 2006. A intenção de analisar o período 1996 a 2006 ocorreu pelo fato de que, a partir do ano 2000, a maior parte da população das comunidades em questão recebeu água da ETA (Estação de tratamento de Água) da Lagoa do Peri. O período contemplaria, portanto, esta passagem, antes e pós distribuição da água proveniente desta ETA.

Dada a existência de dados apenas de 2002 em diante, buscaram-se outras fontes de dados, como as internações ocorridas por diarreias e gastroenterites, verminoses, leptospirose e hepatite A, nos hospitais Universitário e Infantil Joana de Gusmão, ambos de Florianópolis. Os dados da Secretaria Municipal de Saúde referente às ocorrências das doenças foram fornecidos trimestralmente.

### **5.3. OUTROS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para atingir os objetivos propostos, além do referencial teórico, do modelo de aplicação e dos eixos de análise acima referidos, foram adotados outros procedimentos para aplicar no modelo utilizado neste trabalho, conforme segue:

#### **5.3.1. ATIVIDADES DE CAMPO**

Foram realizadas atividades de campo para investigar as condições sócio-ambientais em que as populações envolvidas com a pesquisa estão inseridas. Nestas atividades foram observados os tipos de habitação, situação em relação à proximidade com o curso d'água, presença de resíduos sólidos no entorno das edificações, terrenos baldios, situação dos rios quanto ao despejo de efluentes domésticos e drenagem pluvial.

A participação em eventos locais, como o 1º Fórum Participativo Reivindicativo da Tapera, onde foram discutidas questões relativas ao Plano Diretor a ser implantado e, reuniões no Centro de Saúde da Tapera, permitiram conhecer os problemas enfrentados pela população, bem como suas carências em relação aos serviços públicos.

Os contatos informais com algumas pessoas e lideranças da comunidade possibilitaram orientar a busca e complementar as informações necessárias ao desenvolvimento do trabalho. Cabe salientar que foram tomados todos os cuidados

ao contatar estas pessoas, esclarecendo que esta é uma pesquisa de cunho acadêmico, sem o intuito de intervir de forma direta e imediata nos problemas do bairro.

Conversou-se com os médicos das Unidades Locais de Saúde da Tapera da Base e Alto Ribeirão sobre as ocorrências das doenças de veiculação hídrica mais comuns atendidas, bem como buscou-se esclarecer dúvidas sobre a manifestação destas doenças.

Para conhecer a situação da extração do berbigão na localidade da Tapera da base, foram realizadas entrevistas com os coletores, o que possibilitou traçar um perfil destes, além de avaliar como ocorre a exploração do molusco.

Para fins de documentação, foram tiradas fotografias com o auxílio de uma câmara digital. Foram realizados o reconhecimento dos pontos para coleta de água e moluscos, e determinadas as coordenadas dos pontos com o auxílio de um GPS 12 XL, marca Garmin.

A partir das cartas topográficas no formato digital do IPUF/Aeroconsult (2001) na escala 1:2000 e com o auxílio do software Micro Station V8, gerou-se o mapa das áreas insalubres referente à área estudada. Definiram-se as cotas altimétricas 1, 2 e 3 como áreas de maior risco, por tratar-se de terrenos mais úmidos, com maior problema de drenagem e com lençol freático alto, logo, com maior risco de contaminação pelo contato com a água.

#### **5.3.1.1. Localização dos pontos amostrais**

Conforme já citado, a qualidade da água dos rios examinados foi assunto do trabalho de conclusão do curso de Geografia (CESA, 2003), no qual deu-se ênfase ao rio Alto Ribeirão, analisando-se a qualidade de suas águas desde as proximidades da nascente até a foz. Nesta pesquisa, devido aos poucos recursos financeiros e a falta de parcerias para realização das análises, optou-se por conhecer melhor o rio Ribeirão do Porto, o qual atravessa uma área densamente habitada na Tapera da Base.

Os pontos amostrais foram escolhidos de acordo com as fontes de emissões mais significativas, conforme descritas a seguir e apresentados na FIGURA 9:

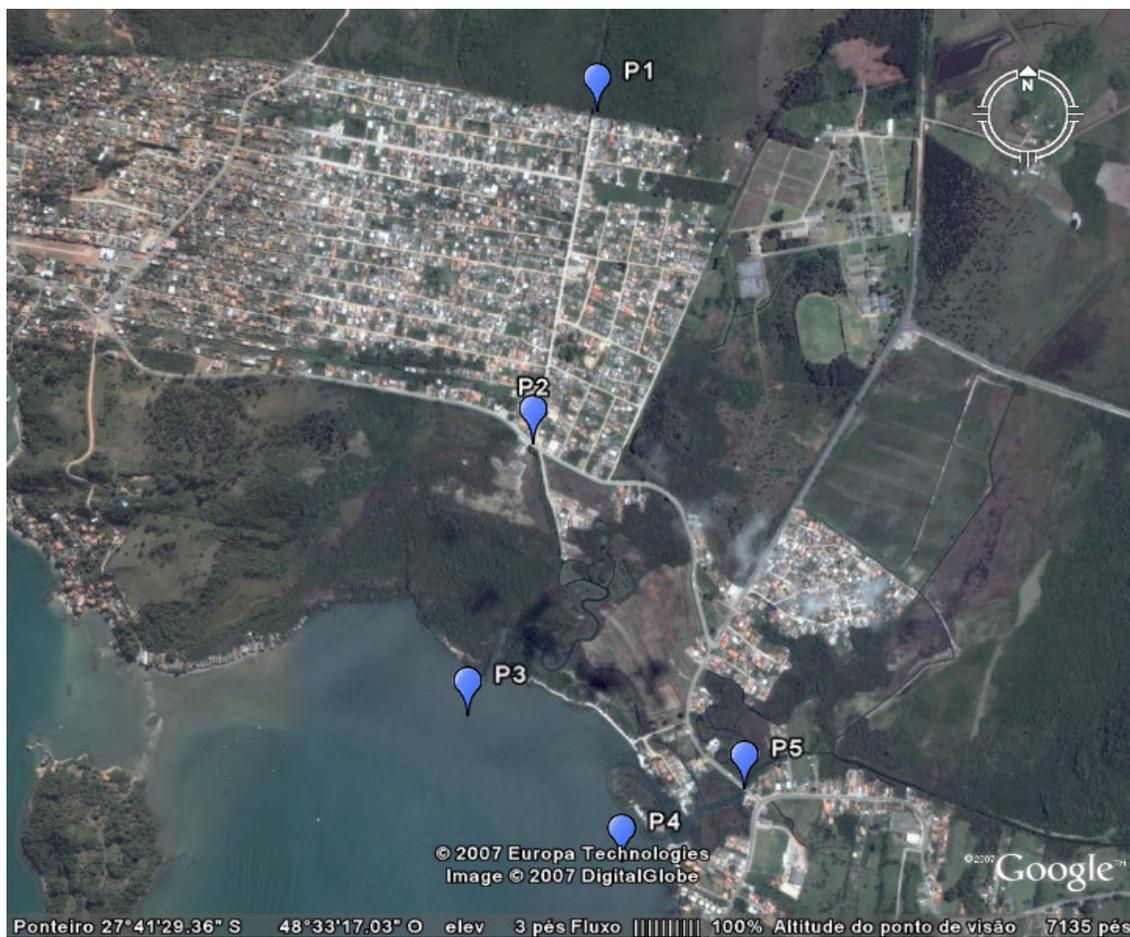
P1 – Localizado no início da Rua José Correia, mais conhecida como Rua do Juca, em área pertencente à Base Aérea, com pouca influência humana e densa vegetação no entorno. O canal é estreito, com cerca de 1 metro de largura, a água límpida e o fundo coberto de folhas, o local da coleta é sombreado.

P2 – Localizado na esquina da Rodovia Açoriana com a Rua José Correia, no limite com o Manguezal da Tapera. O local apresenta construções muito próximas das margens do canal. Em todas as coletas constatou-se material flutuante sobre o espelho d'água, constituído por uma espuma marrom, gordurosa, além da presença de vários tipos de materiais sólidos flutuantes.

P3 – Localizado na Baía do Ribeirão, próximo à foz do Rio Ribeirão do Porto. O local é utilizado para a coleta do berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*). A vegetação no entorno é de mangue.

P4 – Localizado na Baía do Ribeirão, em frente à foz do rio Alto Ribeirão, local também utilizado para coleta de berbigão. A vegetação no entorno é constituída de espécies de mangue, e há muitas construções em torno da baía a poucos metros da água.

P5 – Próximo à ponte sobre o rio Alto Ribeirão. Além de receber todos os resíduos gerados pela população ao longo do seu trajeto, também observam-se construções muito próximas da margem do canal. A vegetação do entorno é de mangue.



**FIGURA 9. Localização dos pontos amostrais.**

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

As quatro coletas foram efetuadas nos seguintes períodos: duas em março, uma em julho e uma em outubro de 2007, sendo que a segunda ocorreu em um período com chuva e a última posterior a chuvas, conforme pode ser observado no quadro 5, o qual retrata a situação pluviométrica levantada no período analisado. Os dados em negrito referem-se aos dias das coletas.

**QUADRO 5 – Dados pluviométricos (mm)**

<b>Mês Dia</b>	<b>mar/07</b>	<b>jul/07</b>	<b>out/07</b>
1	<b>000,0</b>	000,0	000,0
2	003,1	000,0	000,0
3	000,1	000,0	000,3
4	000,0	000,0	000,0
5	000,0	000,0	000,0
6	000,0	000,0	000,0
7	000,0	000,0	000,0
8	000,0	023,2	000,7
9	000,4	040,0	000,3
10	008,9	000,0	000,1
11	000,2	000,0	001,6
12	000,0	022,2	013,4
<b>13</b>	<b>018,9</b>	012,4	000,1
14	013,8	011,5	009,0
15	008,5	000,0	015,2
16	000,1	001,0	026,0
<b>17</b>	<b>023,6</b>	<b>005,9</b>	000,0
18	040,0	000,3	000,0
19	000,0	000,0	002,0
20	017,9	000,0	042,8
21	005,7	000,0	004,5
<b>22</b>	<b>000,0</b>	<b>047,0</b>	<b>000,0</b>
23	000,0	000,0	000,0
24	000,0	017,0	000,0
25	015,1	007,3	007,8
26	000,0	000,0	002,0
27	000,0	000,0	002,5
28	000,0	000,0	001,9
29	000,0	000,0	015,0
30	000,0	000,0	004,1
31		000,0	
<b>Total</b>	<b>156,3</b>	<b>187,8</b>	<b>149,3</b>

Fonte: DTCEA-FL - Destacamento de Controle do espaço Aéreo de Florianópolis Julho/2007.

### **5.3.1.2. Análise da qualidade da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto**

Conforme mencionado, foram realizadas 4 (quatro) coletas nos 5 (cinco) pontos citados anteriormente, sendo duas em março, uma em julho e uma em outubro de 2007. As duas análises de Março foram realizadas em conjunto com os alunos do Curso Técnico de Meio Ambiente do CEFET, para conclusão da disciplina Monitoramento Ambiental. O trabalho foi orientado pelos professores: Dr<sup>a</sup>. Maria

Bertilia Giacomelli, Eng<sup>o</sup> Agrônomo Roberto Faccio e Sabrina Pacheco. Nestas coletas foram analisados os seguintes parâmetros: pH, temperatura, cor, turbidez, fosfato, condutividade elétrica, cloretos, DBO<sub>5</sub>, oxigênio dissolvido, coliformes fecais e totais. As coletas foram realizadas nos dias 01 e 13 de Março e os resultados das análises estão descritos no capítulo 6.

Como não foi possível estabelecer nova parceria com os alunos do CEFET, as análises das coletas realizadas nos dias 17 de Julho e 22 de Outubro foram feitas pelo INTEC – Instituto Tecnológico e Científico, anexo ao CEFET. Nestas análises, substituíram-se os parâmetros: cor, cloretos e condutividade por amônia, nitrato e nitrito, por entender que estes últimos retratam melhor a poluição por esgotos domésticos e mantiveram-se os coliformes fecais e totais.

As técnicas de coleta, preservação e análises das amostras utilizadas pelos dois laboratórios foram realizadas conforme a metodologia apresentada no “Standard methods for the examination of water and wastewater”, 20<sup>a</sup> edição. Ambos utilizaram as mesmas técnicas para coleta e análise. Os resultados foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005 e pela Portaria 1.469/2000 do Ministério da Saúde .

Para as coletas de água, foram utilizados os seguintes materiais: frascos plásticos de 250 ml e 500 ml, devidamente esterilizados para os exames bacteriológico e físico-químico, bolsa térmica para o transporte das amostras, gelo, luvas, termômetro para água, aparelho para medir o oxigênio dissolvido da água marca Solar SL 520, e aparelho para medir a salinidade, tipo Refratômetro Manual modelo REF 211. De posse dos resultados das análises, os dados foram organizados em tabelas e gráficos gerados pelo Microsoft Excel 2000.

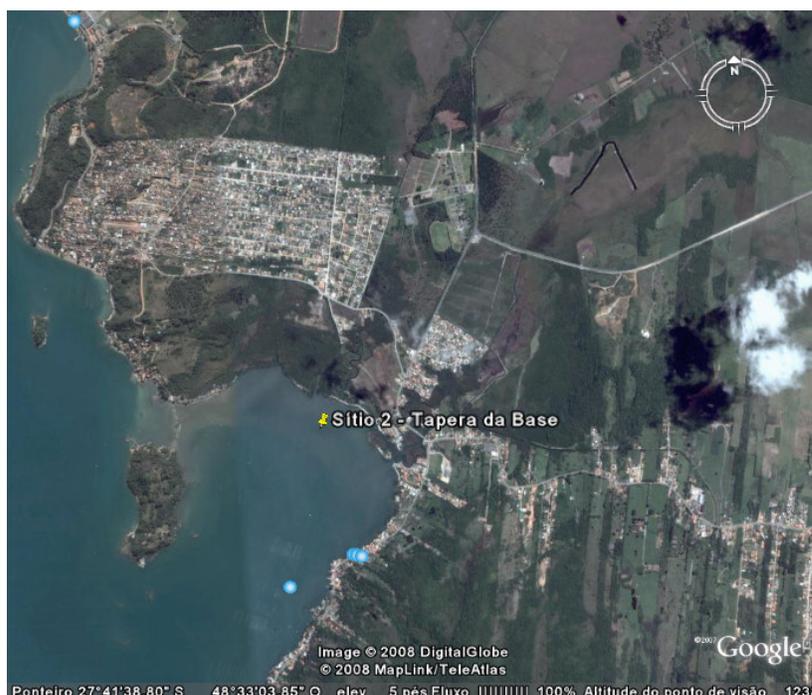
Foi contatado a CASAN para tentar buscar uma parceria com o objetivo de realizar as análises, mas não houve interesse por parte da mesma, a não ser que os custos ficassem a cargo da interessada. Então, fizeram-se quatro orçamentos em outros laboratórios e, como os preços cobrados pela CASAN estavam acima dos valores cobrados pelos outros, optou-se pelo Laboratório INTEC, anexo ao CEFET.

### 5.3.1.3 Análise do berbigão

Em parceria com os Laboratórios de Ecofisiologia Respiratória (ECZ/CCB), através do prof. Dr. Danilo Wilhelm Filho, e de Virologia Aplicada (MIP/CCB) através da prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Célia M. Barardi, ambos da UFSC, foram feitas análises no berbigão coletado na Baía do Ribeirão, que serve de complemento de renda para muitos moradores do entorno. No primeiro, o objetivo da análise serviu como tema do TCC do graduando Paulo Eduardo Pereira Faria, orientado pelo prof. Danilo acima citado, o qual foi defendido em novembro de 2007, e os resultados apresentam-se descritos no capítulo 6.

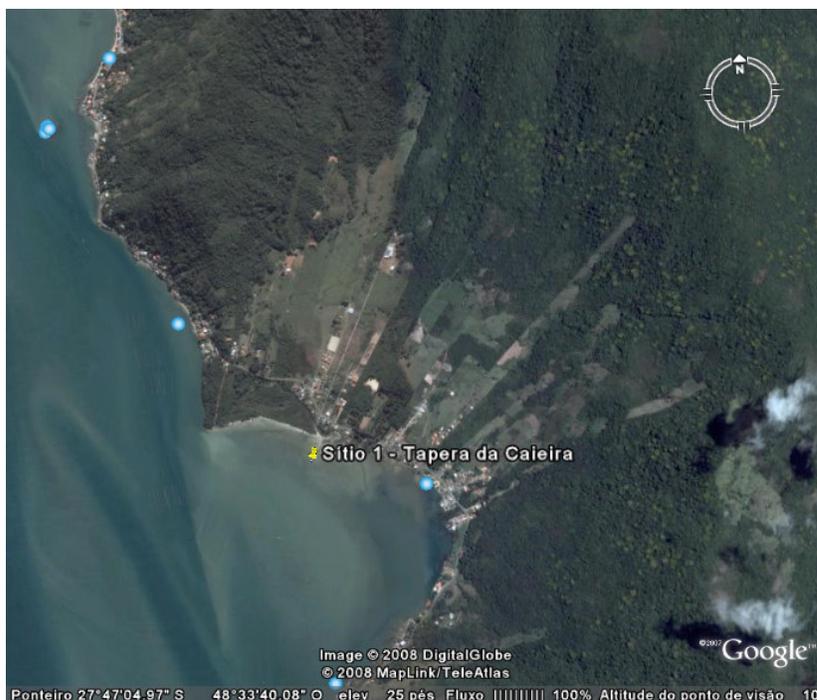
No Laboratório de Virologia Aplicada, sob a responsabilidade da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Célia M. Barardi, fez-se uma avaliação microbiológica do berbigão, por meio dos testes de *Salmonella spp* e de hepatite A.

Foram analisados cerca de 500 gramas de berbigões, coletados em dois sítios, o primeiro localizado na Tapera da Base, denominado Sítio 2 e o segundo na Tapera da Caieira ou Tapera do Ribeirão chamado Sítio 1, conforme mostram as figuras 10 e 11.



**FIGURA 10 – Localização Sítio 2 – Tapera da Base**

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



**Figura 11 – Localização do Sítio 1 – Tapera da Caieira**

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

Inicialmente, o Sítio 1 havia sido considerado referência, por encontrar-se em uma área menos exposta a poluentes, mas no decorrer da pesquisa, e diante dos resultados das coletas de água, decidiu-se por analisar a qualidade da *A. brasiliiana* em relação aos níveis de poluição, uma vez que os dois sítios apresentam ocupação humana, conforme observa-se nas figuras 10 e 11. A coleta de água para detectar a presença de coliformes fecais no Sítio 1 foi realizada somente em julho. No dia em que ocorreu a coleta de berbigão em março, deveria ocorrer a coleta de água, mas por problemas relativos aos técnicos do CEFET a coleta teve de ser adiada.

As amostras foram coletadas e transportadas até o laboratório em potes conservados em isopor com gelo. De acordo com os laudos, para a análise da *Salmonella spp* utilizou-se a metodologia do kit comercial para detecção desta bactéria (Reavel Salmonella Test System Neogen) aprovada pela AOAC Internacional (Association of Official Analytical Chemists). Para a análise do vírus da hepatite A, foi empregada a metodologia de detecção molecular de vírus da hepatite A, padronizada pelo laboratório de Virologia Aplicada.

Para o laboratório de Ecofisiologia Respiratória, também foram coletados cerca de 500 gramas de moluscos. Os animais foram alocados em potes plásticos

com água dos locais de coleta. As coletas foram efetuadas sempre pela manhã entre 08:30 e 10:00 horas. No laboratório, os animais foram lavados em água destilada e devidamente medidos e pesados. Para a análise utilizaram-se 15 indivíduos (n=15) do Sítio 2 e 30 indivíduos (n=30) do sítio 1, e a última realizada reunindo-se 2 indivíduos de cada vez devido ao seu reduzido tamanho e peso. Após este procedimento, foram dissecados para a retirada da glândula digestora, sendo uma parte submetida a uma homogeneização em ácido para dosagem dos níveis de Glutathione Total (GT), Glutathione Reduzida (GSH) e Glutathione Oxidada (GSSG). Os dois primeiros referem-se às defesas antioxidantes não enzimáticas e a última é um biomarcador de estresse oxidativo (WILHELM FILHO, *et al.*, 1994, apud Faria, 2008).

Para obter-se um melhor dimensionamento temporal (variação sazonal) desta questão, optou-se por fazer duas coletas durante o ano, sendo uma no período de verão (março/2007) e outra no de inverno (julho/2007). Além das coletas, conversou-se com 12 (doze) dos cerca de 30 (trinta) coletores que atuam na Baía do Ribeirão, na Tapera da Base. Entre as questões levantadas, procurou-se conhecer o perfil dos coletores, período em que ocorrem as coletas, quantidades coletadas, destino final dos moluscos, assim como o tempo que estão envolvidos com a extração.

### **5.3.2. PESQUISA EM FONTES SECUNDÁRIAS**

Buscaram-se informações sobre a infra-estrutura de saneamento básico, qualidade das águas costeiras do Ribeirão da Ilha e dados sócio-econômicos das localidades junto às Secretarias Municipais de Habitação e Saneamento Ambiental, de Vigilância Epidemiológica, da Saúde, IBGE, CASAN, além de fontes bibliográficas nas bibliotecas central e setorial, e internet. Nas Secretarias citadas, para se conseguir os dados foi necessário o envio de ofícios solicitando autorização para acessá-los.

Para a análise da situação das doenças de veiculação hídrica, a princípio tentou-se conseguir autorização para analisar os prontuários dos usuários das Unidades de Saúde das localidades objeto de estudo, porém, devido a problemas de ordem ética, não foi autorizada a pesquisa. Desta forma, os dados referentes à ocorrência destas doenças foram analisados em relatórios fornecidos pela própria

Secretaria da Saúde e Vigilância Epidemiológica Municipal. Por meio do Relatório Ambulatorial de Atendimento individual (RAAI) por CID10, referente ao período 2002 a 2006, selecionaram-se as ocorrências referentes às seguintes doenças: diarreias e gastroenterites, enterites, verminoses, leptospiroses, hepatite A, conjuntivites, dermatites e micoses, impetigo e escabiose. Fez-se este levantamento nos relatórios das Unidades de Saúde do Alto Ribeirão e Tapera da Base.

Para se conhecer a situação das comunidades em relação às ocorrências municipais, utilizou-se o RAAI das ocorrências totais do município referente ao mesmo período 2002-2006. Depois de selecionadas as doenças, calculou-se a proporção destas em relação à localidade de estudo e ao município, dividindo-se o número de ocorrências pela população total do ano. A população de cada localidade foi calculada com base nas taxas de crescimento demográfico para o município de Florianópolis, divulgadas pelo IBGE (2007) e concernentes ao período estudado. Obteve-se a proporção de ocorrências em relação à população de cada localidade e ao município. Desta forma, pode-se traçar um perfil da situação de algumas doenças de veiculação hídrica em relação às ocorrências municipais.

Devido ao fato dos dados de saúde não contemplarem o período 1996 a 2000, não foi possível realizar uma análise da evolução destas doenças, quando os serviços de água tratada não eram fornecidos para as comunidades.

Junto ao Hospital Universitário, por meio do Departamento de Estatística, obtiveram-se os relatórios das internações por algumas doenças de veiculação hídrica referentes ao período 2002 a 2006. De posse dos relatórios, separaram-se primeiramente todos os casos referentes à Florianópolis e em seguida as ocorrências por local de procedência. O mesmo trabalho foi feito no Hospital Infantil Joana de Gusmão, ou seja, o setor de estatística forneceu os relatórios de todas as internações conforme os CID (Código Internacional de Doenças) solicitados e, estes foram separados por local de procedência.

### **5.3.3. LIMITAÇÕES DA PESQUISA**

Diante das limitações de tempo e recursos, da complexidade do tema “ambiente e saúde”, e da diversificada rede de informações necessárias para alcançar os objetivos propostos, a busca dos dados constitui-se em um exercício de muitas dificuldades. Em alguns locais pesquisados os dados encontrados não

estavam disponibilizados na forma e qualidades esperadas, estavam dispersos, alguns eram pouco confiáveis, e, em outros, nem existiam. Conforme salientado por Araújo (2000), os estudos deste tipo, que requerem informações muito diversificadas, envolvendo a necessidade de dados de saúde, ambientais, sociais e outros, são geralmente realizados por equipes multidisciplinares, pois sua execução por um único pesquisador é extremamente complexa.

Nesta dissertação conseguiu-se abertura para a execução de trabalho interdisciplinar a partir da parceria firmada com o Laboratório de Ecofisiologia Respiratória, que resultou no Trabalho de Conclusão do Curso de Biologia do aluno Paulo Faria, cujos resultados são aqui apresentados parcialmente, como já referido. Também realizou-se trabalho em parceria com os alunos do CEFET, do curso Técnico em Meio Ambiente, cujo resultado foi um Trabalho de Conclusão de Curso da disciplina Monitoramento Ambiental, o qual tratou da qualidade da água dos rios estudados, e os resultados estão apresentados de forma parcial.

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **6.1. AS CONDIÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS NA ÁREA DE ESTUDO**

Pode-se constatar a partir da observação direta na área de estudo, da análise de fotografias aéreas, e do que foi encontrado na literatura específica sobre o tema e a área, que está havendo um processo de degradação ambiental, evidenciado pela forma como está se efetuando a ocupação humana ao longo das encostas, da orla da Baía Sul, sobre a área paludial do manguezal e do seu entorno. Conforme citado anteriormente, as localidades estudadas apresentam um alto incremento populacional sem as políticas públicas de saneamento adequadas, com a ocupação de parte do manguezal, margens de rios e áreas de preservação permanente. Muitas residências e estabelecimentos comerciais foram construídos encostados no mar, os rios apresentam erosão nas margens e não possuem mata ciliar, principalmente nos trechos de baixa encosta e na planície (FIGURA 12).

O aumento populacional na área de estudo sem a implementação de políticas públicas de saneamento e habitação adequadas está tornando os recursos hídricos poluídos por esgotos domésticos e comerciais. A poluição destes poderá trazer sérios prejuízos para as atividades econômicas ali desenvolvidas e para a população que ali vive. Além dos habitantes locais, os turistas que freqüentam a área também correm riscos de contrair doenças de veiculação hídrica.

A falta destas políticas de saneamento tem sido motivo de preocupação, principalmente pela população da Tapera da Base, que vive junto aos rios, na planície e sobre o manguezal. Entre os problemas levantados pela população nas reuniões dos fóruns de saúde e fórum reivindicativo, estão questões relacionadas ao lixo jogado na beira da estrada e rios, ao esgoto a céu aberto e ao lençol freático alto. Assinala-se que este último, combinado com a maré alta e falta de drenagem pluvial, nos períodos de chuvas causam inundações, como constatado em 2006 e mais recentemente (NOTÍCIAS DO DIA, 2008), com a inundação geral do bairro.

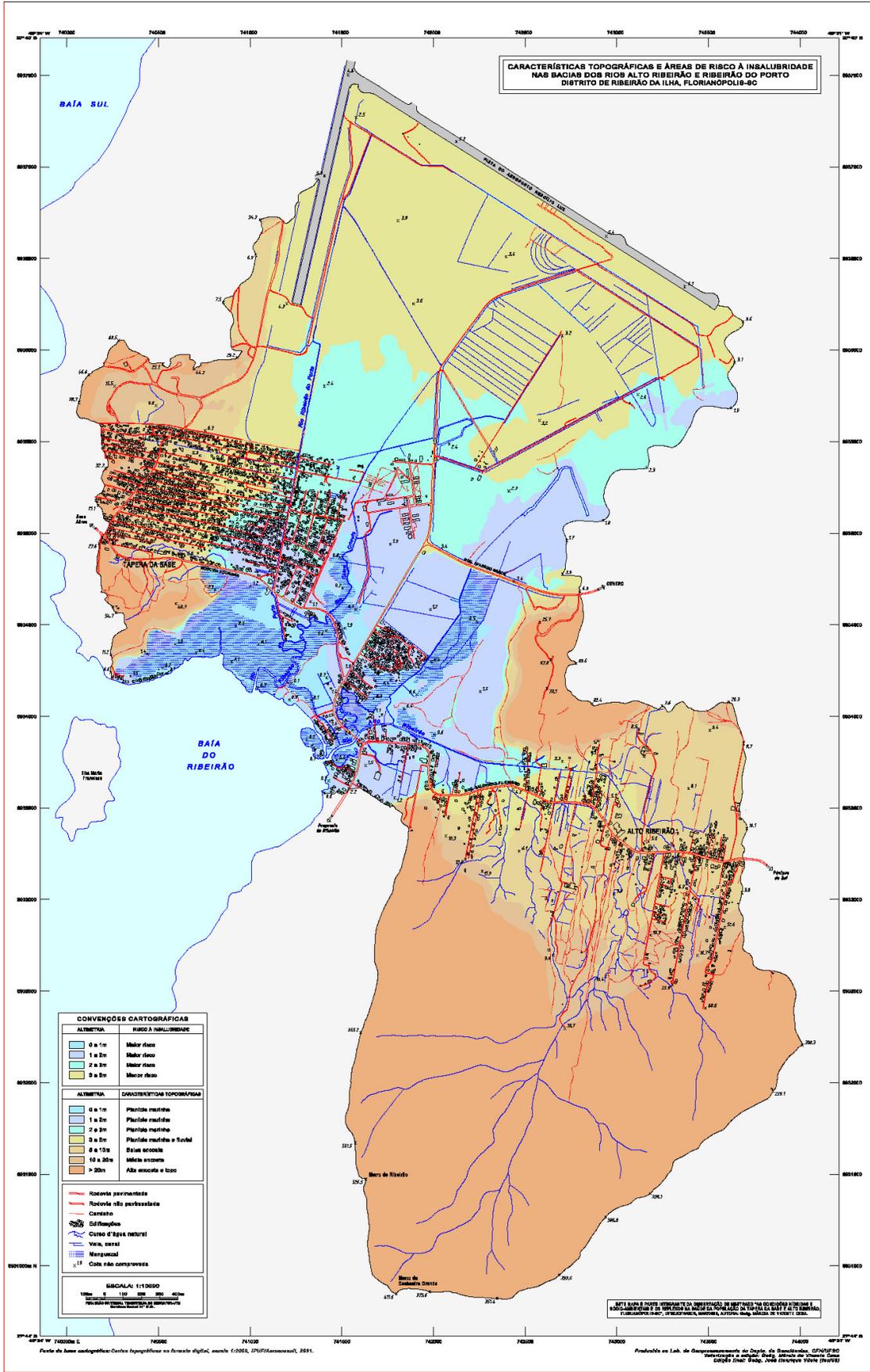


**FIGURA 12 – Trecho do curso médio do Rio Alto Ribeirão a jusante da ponte na Rodovia Baldicero Filomeno. Vê-se o topo da planície com limites marcados por margens abruptas, erosivas. O leito está coberto por vegetação rasteira típica de área úmida. Em períodos de chuva a área da planície é inundada.**

Foto: Márcia Cesa 18/11/2006

Quase metade da localidade da Tapera da Base está situada sobre depósitos marinhos holocênicos entre 1 e 3 metros de altitude. Esta situação topográfica e os tipos de depósitos arenosos, argilo-arenosos e argilosos, com o nível do lençol freático muito próximo à superfície, não facilitam o escoamento das águas de qualquer natureza. Isto significa que os esgotamentos sanitários que vão direto para o solo ou para os pequenos rios, contaminam o lençol freático, os rios e as águas costeiras onde deságuam. A disposição dos imóveis em áreas tão frágeis do ponto de vista ambiental, conforme pode ser visto na FIGURA 13, coloca em risco a saúde da população que aí vive. São cerca de 1300 edificações situadas entre as cotas 1 a 3 metros, sendo que mais de 40% destas, estão situadas nos terrenos entre 1 e 2 metros de altitude, logo, mais propensas aos alagamentos, sujeitas à ação das marés e, portanto, esta população corre mais risco de adoecer devido ao contato com a água.

As figuras 14, 15, 16 e 17 retratam os problemas enfrentados pelos habitantes destas áreas durante os períodos de chuvas prolongadas, como as ocorridas em 2006, quando os rios transbordaram e invadiram as residências e casas comerciais.



Além dos prejuízos materiais, a população fica exposta a altos riscos de contrair doenças de veiculação hídrica.



**FIGURA 14 – Enchente de 2006– Moradores em contato com a água das chuvas na Servidão das Pérolas.** Foto: Lizandro Machado



**FIGURA 15 - Rua José Correia (Rua do Juca) em enchente de 2006. Este canal é o rio Ribeirão do Porto canalizado e que recebe esgoto residencial.** Foto: Lizandro Machado.



**FIGURA 16 – Outra situação da enchente de 2006 em que os moradores ficaram ilhados.**  
Foto: Lizandro Machado



**FIGURA 17 – Servidão Verde – Enchente de 2006.**  
Foto: Lizandro Machado

Logullo (2005) divulgou o resultado de um trabalho desenvolvido pelo Diretor de Desenvolvimento Humano da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM), Sr. João Fernando Andersen, e publicado no Jornal A Notícia de 20 de dezembro de 2002, sobre o IDHL (Índice de Desenvolvimento Humano Local), e referente aos bairros de Florianópolis. Salienta-se que este índice é semelhante ao IDH, e leva em consideração 20 (vinte) indicadores que medem

informações sobre a renda, alfabetização, escolaridade e saneamento básico. De acordo com o autor, embora a Capital tivesse alcançado uma melhora das condições de vida entre 1991 e 2000, isto não ocorreu de forma igualitária em todo o município. Dos 86 bairros analisados, a Tapera ficou com a 84ª posição, e as últimas posições ficaram com as comunidades da Caieira da Barra do Sul e Rio das Pacas no Distrito do Pântano do Sul, ambas no Sul da Ilha.

De acordo com o Sr. Lizandro Machado, presidente do Conselho Comunitário da Tapera da Base, pouca coisa foi feita para mudar este quadro desde 2002. A partir de um questionário aplicado no bairro em 2005, com 217 famílias residentes nas áreas mais carentes, o conselho comunitário levantou as principais necessidades destes moradores, para em conjunto com estes, buscarem soluções para os problemas existentes.

Os resultados das entrevistas mostraram que, quanto ao tipo de documentação do imóvel, 70% dos entrevistados possuem somente documento de posse, e 21% destes são residentes no local há mais de 15 anos. Com relação à renda familiar, 48% estão na faixa de 1 a 2 salários mínimos e 46% responderam ter de 1 a 2 pessoas desempregadas na casa. Quando perguntados sobre os principais problemas ambientais da comunidade, 67% responderam ser a falta de sistema de coleta e tratamento de esgotos.

Com relação ao tipo de tratamento dado aos esgotos, das 217 famílias consultadas, 145 (61%) utilizam sistemas de fossas sépticas, 57 (24%) lançam em valas, 21 (9%) diretamente na rede pluvial e o restante jogam nos rios e mar. Em resumo, 39% jogam diretamente nos rios e mar e 61% indiretamente, o que significa uma alta contribuição do esgotamento primário.

Estes dados demonstram a situação sócio-econômica dos que ali vivem, mostram as carências de infra-estrutura existentes no bairro, assim como ratificam o que foi assinalado no trabalho desenvolvido pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano em 2002, ou seja, os moradores desta localidade apresentam baixa renda e ausência ou inadequação de serviços de infra-estrutura de saneamento básico que colocam em risco a saúde dos mesmos.

### **6.1.1. OS RECURSOS HÍDRICOS NO RIBEIRÃO DA ILHA E A QUALIDADE DA ÁGUA**

O Distrito do Ribeirão da Ilha apresenta pequenas bacias hidrográficas, sendo as maiores as dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto, os quais, segundo Logullo (2005) possuem 80% da vazão de todos os rios que deságuam na Baía do Ribeirão. O autor chegou a estes valores de vazão, por meio do programa de simulação matemática “Vazões de Estiagem em pequenas Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina”, elaborado pelo CEHPAR (Centro de Hidráulica e Hidrologia Professor Parigot de Souza, da Universidade Federal do Paraná). Os demais rios que deságuam na orla do Distrito do Ribeirão da Ilha possuem pequena vazão, segundo o mesmo autor. Porém, também sofrem ações antrópicas como a canalização, o despejo de esgotos e lixo, que podem torná-los potencialmente poluidores, principalmente nos períodos de chuvas.

Observa-se na orla marinha do Distrito do Ribeirão da Ilha muitas residências construídas a poucos metros do mar, em terrenos que não oferecem condições adequadas para a construção de sistemas de tratamento de esgotos eficientes. Desta forma, grande parte dos efluentes é jogada diretamente nos pequenos córregos que chegam até o mar, interferindo na qualidade da água.

A forma como ocorre o crescimento populacional na área de estudo sem investimentos em infra-estrutura no que se refere a sistemas de coleta e tratamento de esgotos, está tornando os rios poluídos e daí as águas da Baía próximas com conseqüências restritivas sobre seu uso, evidenciado pela falta de balneabilidade em várias delas pela FATMA (Fundação do Meio Ambiente). Pesquisas recentes realizadas em trabalhos sobre o Ribeirão da Ilha constataram problemas relacionados ao ambiente e ao saneamento básico inadequado.

#### **6.1.1.1. A qualidade da água dos rios Alto Ribeirão, Ribeirão do Porto e da Baía do Ribeirão**

Os cursos d'água na sua trajetória até a foz carregam sedimentos e outros detritos, que em alguns casos, são fontes geradoras de poluição, daí a importância de se conhecer antecipadamente os tipos e a magnitude dos danos que o despejo

de fontes poluidoras podem causar nos ambientes aquáticos. A água poluída provoca prejuízos à saúde pública, ao turismo e a outras atividades econômicas desenvolvidas na área.

Conhecendo-se e apresentando-se a situação dos cursos d'água e dos elementos que interagem na bacia, supõe-se que os órgãos competentes das áreas afins possam tomar providências no sentido de solucionar problemas pertinentes, evitando que males maiores aconteçam.

A TABELA 3 mostra os resultados das análises da qualidade da água dos rios Alto Ribeirão e Chico Crioulo<sup>6</sup> que deságuam na Baía do Ribeirão, feitas por Cesa (2003), na qual constata-se a poluição destes cursos d'água. A autora comparou-os com os padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 20/86, norma vigente na época, OMS e Ministério da Saúde, e concluiu que na medida em que o homem vai se concentrando na paisagem, a qualidade da água vai se deteriorando.

As estações E1 e E2 foram definidas como aquelas com pouca influência humana, as quais apresentaram resultados que se mantiveram dentro dos padrões estabelecidos nas normas dos vários órgãos já mencionados, com exceção dos níveis de coliformes fecais e totais e dos fosfatos. Houve uma diferença considerável entre as estações E1 e E4 ou E5, por exemplo. As estações E4 e E5 localizadas em áreas com ocupação humana, mostraram parâmetros bastante alterados, como mostram, por exemplo, os resultados dos coliformes fecais e totais, oxigênio dissolvido e DBO<sub>5</sub>.

---

<sup>6</sup> Afluente do Rio Ribeirão do Porto.

**TABELA 3 - Resultados das análises física, química e bacteriológica das águas dos rios Alto Ribeirão e Chico Crioulo.**

Parâmetros	Unidades de medição	E1	E1	E2	E2	E3	E3	E4	E4	E5	E5
		1ª Coleta	2ª Coleta								
pH		6.76	5.53	6.26	6.46	6.18	6.46	7.15	6.61	6.96	7.34
Cor	mg/l em PtCo	15.0	15.0	15.0	30.0	35.0	50.0	25.0	150.0	55.0	150.0
Turbidez	N.T.U	1.92	1.90	2.01	5.65	4.11	7.76	5.29	13.7	3.67	7.34
Alcalinidade Total	mg/l em CaCO <sub>3</sub>	6.7	7.0	8.3	7.7	15.5	11.6	79.2	24.1	69.1	10.0
Alcalinidade HCO <sub>3</sub>	mg/l em CaCO <sub>3</sub>	6.7	***	8.3	***	15.5	***	79.2	***	69.1	***
Dureza Total	mg/l em CaCO <sub>3</sub>	31.10	9.8	25.6	8.1	44.7	15.7	4.034.00	148.7	2.610.00	36.80
Dureza Cálcio	mg/l em CaCO <sub>3</sub>	13.70	5.8	10.3	3.9	18.9	11.5	1.584.00	80.4	788.00	19.4
Dureza Magnésio	mg/l em CaCO <sub>3</sub>	17.40	4.0	15.30	4.2	25.8	4.2	2.450.00	68.3	1.822.00	17.4
Nitrito	mg/l em N	0.002	0.0	0.002	0.0	0.025	0.007	0.020	0.015	0.039	0.010
Nitrato	mg/l em N	*	0.0	*	0.0	*	0.3	*	0.4	*	0.5
Ferro	mg/l em Fe	0.06	0.04	0.17	0.14	0.91	0.68	0.36	1.70	0.45	0.69
Manganês	mg/l em Mn	0.0	0.0	0.008	0.001	0.064	0.042	0.396	0.11	0.222	0.037
Cálcio	mg/l em Ca	5.48	2.32	4.12	1.56	7.56	4.6	633.60	32.16	315.20	7.76
Magnésio	Mg/l em Mg	4.17	0.96	3.67	1.00	6.19	1.00	588.00	16.39	437.28	4.17
Fosfato	mg/l em PO <sub>4</sub>	1.46	3.40	2.26	6.23	1.67	5.06	0.42	4.52	0.95	2.38
Cloreto	mg/l em Cl <sup>-</sup>	22.50	17.50	17.00	17.0	29.5	17.5	10.300.00	165.0	4.900.00	212.50
Oxigênio Consumido em H <sup>+</sup>	mg/l em O <sub>2</sub>	2.0	***	2.2	***	2.2	***	9.5	***	8.2	***
Oxigênio Dissolvido	mg/l em O <sub>2</sub>	9.64	7.76	7.7	7.27	3.9	6.52	4.8	6.30	5.16	4.46
DBO	mg/l	1.5	0.0	1.3	0.0	2.5	0.5	3.0	0.5	3.0	0.7
DQO	mg/l	< 10	16.8	< 10	32.1	42	26.6	**	86.5	**	**
Cond. Esp. a 25°C	ms/cm	52.70	60.35	46.75	56.95	90.95	77.35	15.640.00	1.275.00	9.520.00	212.50
Temperatura Ar	° C	16°	22,5°	16°	25°	17°	26°	17°	26°	17°	29°
Temperatura Água	° C	11°	20°	11°	22°	12°	22°	12°	24°	12°	23°
Coliformes Totais	NMP por 100 ml	> 2.419,20	> 2.419,20	> 2.419,20	> 2.419,20	> 2.419,20	> 2.419,20	> 2.419,20	> 2.419,20	> 2.419,20	> 2.419,20
Coliformes Fecais	NMP por 100 ml	488,4	43,5	1.553,07	131,3	> 2.419,20	980,4	> 2.419,20	1.119,80	> 2.419,20	648,8

\* Não foi feito na 1ª coleta, porque a CASAN estava sem o reagente.

\*\* Estações 4 e 5 não apresentaram valores de DQO, porque o alto valor de cloretos mascara este resultado

\*\*\* A CASAN não fez análise destes parâmetros na última coleta

Fonte: Cesa (2003).

As análises em 2003 constataram a poluição na água proveniente da contribuição humana por falta de saneamento ambiental, o que põe em risco a biota nos rios e no mar que os recebe na Baía do Ribeirão. Os trabalhos de campo de 2007 possibilitaram visualizar estes danos, conforme pode-se observar nas figuras 18, 19, 20 e 21.



**FIGURA 18 – Rio Alto Ribeirão com tubulação de esgoto direcionada para ele, vista na parte alta da foto.**  
Foto: Márcia Cesa 18/11/2006



**Figura 19 – Trecho do Rio Ribeirão do Porto, local da coleta do ponto 1. Verifica-se alta proliferação de algas, o que denota poluição.** Foto: Marcia Cesa – 13/03/2007



**Figura 20: Pontilhões que dão acesso às moradias e casas comerciais sobre o Rio Ribeirão do Porto. Nota-se a presença de lixo e construções sobre o canal.** Foto Márcia Cesa. 03/11/2007.



**Figura 21: Trecho do Rio Ribeirão do Porto junto ao Manguezal da Tapera. Visualiza-se grande quantidade de lixo de todos os tipos, cobrindo o espelho d'água.** Foto: Márcia Cesa 03/11/2007

Jordão e Pessoa (1995) salientam que, após chuvas intensas, a poluição fecal pode crescer consideravelmente, pois os esgotos domésticos juntam-se às águas pluviais que drenam as áreas carentes de infra-estrutura urbana, constituindo-se em uma contribuição equivalente aos esgotamentos domésticos primários.

Logullo (2005) constatou, a partir da análise da água na área dos cultivos e da carne de moluscos em duas fazendas marinhas no Ribeirão da Ilha, a presença de

*Salmonella* spp, assim como a presença do vírus da Hepatite A em um dos pontos pesquisados.

Tirelli (2003) efetuou análises bacteriológicas da água nos ambientes de cultivo e na carne das ostras em cinco fazendas marinhas no Ribeirão da Ilha, no período de abril a setembro de 2003, sendo coletadas 41 amostras de água e 5 coletas de ostras. As análises da água apresentaram uma grande variação no número de coliformes, mostrando em alguns dias, principalmente após as chuvas, altas concentrações, o que evidencia que em alguns períodos a qualidade de água está imprópria para o cultivo dos moluscos criados nestes locais.

Seibert (2002) realizou pesquisas em três zonas de cultivo no município de Florianópolis, sendo uma delas no Ribeirão da Ilha, para análise da presença de metais e semi-metais e concluiu que neste local os riscos podem ser considerados relevantes, porém a contaminação na época não era expressiva.

Coelho (2001) realizou análises em ostras cultivadas nas Baías junto à Florianópolis, de abril a setembro de 1999, com a finalidade de detectar o vírus da Hepatite A (HAV). Os resultados mostraram que, em um dos pontos de amostragem, das 27 amostras analisadas, seis (22%) tiveram resultados positivos para a presença de HAV. A autora comenta que a hepatite infecciosa causada pelo vírus da hepatite A é possivelmente a doença mais séria causada pela ingestão de frutos do mar crus ou levemente cozidos. Salieta ainda, que o HAV é extremamente resistente à degradação e que o vírus pode sobreviver por aproximadamente um mês à temperatura ambiente e somente é parcialmente degradado após um tratamento de 12 horas a 60 °C.

Ramos (2007) fez análises em seis diferentes pontos no Distrito do Ribeirão da Ilha, nos quais estão concentrados o maior número de cultivos de ostras: Caieira da Barra do Sul, Tapera do Ribeirão, Costeira do Ribeirão, Freguesia do Ribeirão, Barro Vermelho e Tapera da Base, denominados setores A, B, C, D, E e F respectivamente. Foram feitas 15 coletas de água e de ostras num período de 12 meses, sendo avaliadas 90 amostras de água e 180 de ostras. Nas águas de cultivos realizaram-se ensaios microbiológicos para contagens de coliformes a 35°C (coliformes totais), coliformes a 45°C (coliformes fecais ou termotolerantes) e

determinação da presença de *Escherichia coli*. Os resultados mostraram que as contagens de coliformes fecais a 35°C e 45°C variaram nas diferentes áreas de cultivo, sendo que nos setores D, E e F foram registradas as maiores contagens. Na carne das ostras foram realizadas análises bacteriológicas para verificação dos coliformes a 35°C e 45°C (*Escherichia coli*) além de *Estafilococos* coagulase positivo, *Salmonella* spp e *Vibrio* spp.

Com relação à incidência de *E. coli*, Ramos (2007) confirmou a sua presença em cerca de 10% (18/180) das amostras, sendo que a área E apresentou a maior incidência com 26,67% das amostras contaminadas. A mesma autora salienta que o índice pluviométrico influenciou significativamente as contagens bacteriológicas nas águas de cultivo e, conseqüentemente, na qualidade das ostras. A autora acredita que as contagens superiores, tanto de coliformes a 35 °C como a 45 °C nesta área estão relacionadas ao fato da Baía "não permitir uma circulação eficiente das águas onde os moluscos são cultivados" (RAMOS 2007, p. 56), dificultando a rápida diluição dos esgotos e outros dejetos lançados direta ou indiretamente neste ambiente. Destaca-se que o setor E corresponde à Baía do Ribeirão, junto à Tapera da Base, onde deságuam os rios estudados.

Ramos (2007) assegura que os resultados encontrados, tanto para as águas onde os moluscos são cultivados, quanto para as amostras de ostras, estão em conformidade com os parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira, ainda que não tenha apresentado os valores absolutos, tendo divulgado apenas as médias. A autora recomenda a necessidade de implantar serviços de saneamento básico e o monitoramento bacteriológico constante de indicadores de qualidade, tanto nas águas de cultivo quanto na carne dos moluscos. Desta forma, garante-se a segurança alimentar do consumidor e o crescimento econômico das atividades de maricultura.

Diante do exposto nos trabalhos dos autores acima citados, verifica-se que os dados referentes à qualidade das águas do Distrito do Ribeirão da Ilha, principalmente dos rios, encontram-se fora dos padrões estabelecidos pela legislação consultada. Os dados referentes à qualidade das águas da Baía do Ribeirão como do restante da Baía Sul mostraram que, na primeira, segundo Ramos (2007), encontram-se os maiores índices de poluição.

Há que lembrar que os poluentes do sul vem ou podem vir para a Baía do Ribeirão trazidos por correntes de deriva do sul. Portanto, todo o centro do Ribeirão da Ilha pode mandar esgotos para aquela Baía. Assim, em alguns momentos, as águas apresentam-se com dias impróprios às atividades ali desenvolvidas e também aos usuários destes recursos hídricos, oferecendo riscos à saúde dos mesmos, o que por si só justificaria o monitoramento constante e a urgência na implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos.

#### **6.1.1.2. Os resultados da análise da qualidade da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto.**

A Resolução CONAMA N° 357 de 17 de março de 2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e dá diretrizes ambientais para o seu enquadramento, além de estabelecer as condições e padrões de lançamento de efluentes. A Legislação Ambiental de Santa Catarina, por meio da Portaria N° 024 de 19 de setembro de 1979, enquadra todos os cursos d'água da Ilha de Santa Catarina, com exceção do Rio Tavares, abaixo da cota altimétrica 2 m, como classe I. Conforme esta classificação, as 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, de 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”.

Segundo esta Resolução, são consideradas águas salobras aquelas que apresentam salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰, que foi o caso dos pontos 3 e 4, com salinidade em 24‰. Salienta-se que estes pontos de coleta são águas da Baía do Ribeirão, porém, o percentual de sal mostra que há forte contribuição de água doce para a mesma. Assim, as águas nesta classificação podem ser destinadas:

- “ a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à aqüicultura e à atividade de pesca;

- d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e
- 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 de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto”.

A Tabela 4 mostra os valores máximos estabelecidos para estes usos pela Resolução CONAMA 357/2005 e Portaria do Ministério da Saúde Nº 1469 de 29 de dezembro de 2000, as quais serviram de parâmetros para comparação dos resultados obtidos nas análises, representados nas tabelas 5 e 6 e descritos a seguir.

**TABELA 4 - Valores estabelecidos segundo a Legislação ambiental**

Parâmetros	Unidades de Medição	Resolução Conama nº 357/2005		Portaria nº 1469/2000
		Classe 1 - Doce	Classe 1 - Salobra	
pH	mg/L em CaCO <sub>3</sub>	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5	6,0 a 9,5
Cor	mg Pt/L	Natural		15
Turbidez	UNT	40		5
Nitrato	mg/L em N	10	0,4	
Nitrito	mg/L em N	1	0,07	1
Amônia	mg/L em N	2	0,4	10
Oxigênio Dissolvido	mg/L em O <sub>2</sub>	Não inferior a 6	Não inferior a 5	
DBO <sub>5</sub>	mg/L	3		
Cloretos	mg/L em Cl <sup>-</sup>	250		
Fosfatos*	mg/L em PO <sub>4</sub>	0,025	0,025	
Coliformes Totais*	NMP por ml	1250		Ausente
Coliformes Fecais	NMP por ml	200	1000	Ausente

\* utilizaram-se os padrões estabelecidos pela Resolução Conama Nº 20/1986

Elaborada por Marcia de Vicente Cesa

Os resultados das análises da água dos rios executadas pelo laboratório do CEFET (Centro Federal de Educação Tecnológica) realizadas em 5 (cinco) estações nas bacias dos rios citados e seu entorno estão apresentados na tabela 5. As coletas foram realizadas nos dias 01/03/2007 e 13/03/2007 e os valores em amarelo mostraram-se fora dos limites estipulados pela legislação consultada.

**TABELA 5 – Análise físico, físico-química e bacteriológica - CEFET**

Pontos de coleta Parâmetros	P1		P2		P3		P4		P5		Unidades
	1/3/2007	13/3/2007	1/3/2007	13/3/2007	1/3/2007	13/3/2007	1/3/2007	13/3/2007	1/3/2007	13/3/2007	
pH	7,2	6,3	7,7	7,0	8,4	7,9	8,6	8,0	7,7	7,1	
Temperatura	28,2	25,0	27,8	25,8	30,5	28,5	30,4	28,8	30,8	27,8	°C
Cor	>100	>100	>100	>100	7,5	5,0	5,0	7,5	7,0	7,0	
Fosfato	NM	0,3	NM	7,6	NM	0,2	NM	0,1	NM	0,5	mg/L PO <sub>4</sub>
DBO <sub>5</sub>	92,3	121,9	143,3	303,4	88,5	158,7	49,5	150,5	71,3	154,6	mg/L O <sub>2</sub>
Cloreto	17,0	NM	218,0	NM	21838,0	NM	8252,0	NM	3853,0	NM	mg/L Cl
Turbidez	5,0	10,9	40,0	28,7	5,3	6,0	6,0	13,0	6,5	8,0	NTU
Oxigênio Dissolvido	0,6	0,6	0,4	0,2	10,6	10,5	10,3	11,9	0,3	3,5	mg/L O <sub>2</sub>
Condutividade	147	52	697	375	38600	40500	46200	37000	18900	33750	uS/cm
Coliformes Fecais	NM	50.000	NM	> 160.000	NM	120.000	NM	500	NM	240.000	NMP/100 ml
Coliformes Totais	NM	50.000	NM	> 160.000	NM	16.000	NM	500	NM	240.000	NMP/100 ml

Fonte: Kuster *et al.* (2007), modificado. (NM= Não medido)

Análises feitas pelo INTEC nos mesmos pontos e utilizando a mesma metodologia de análise, apresentaram os resultados contidos na tabela 6. Lembre-se que cada laboratório tem um erro próprio.

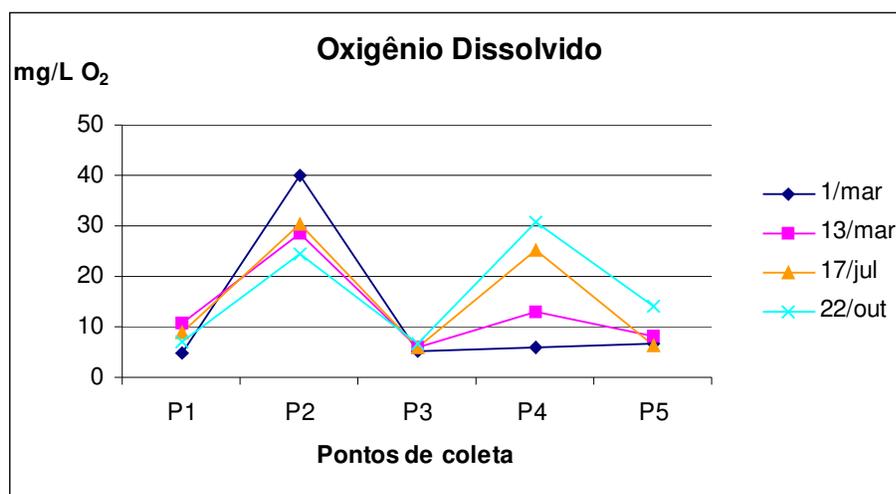
**TABELA 6 – Análise físico, físico-química e bacteriológica - INTEC**

Pontos de coleta Parâmetros	P1		P2		P3		P4		P5		Unidades
	17/7/2007	22/10/2007	17/7/2007	22/10/2007	17/7/2007	22/10/2007	17/7/2007	22/10/2007	17/7/2007	22/10/2007	
pH	6,78	6,05	7,22	6,40	7,25	6,73	7,28	6,80	7,03	6,45	
Temperatura	17,00	21,30	17,00	22,20	16,00	21,20	15,50	22,00	16,00	21,00	°C
Fosfato	> 0,01	> 0,01	4,40	2,40	3,00	> 0,01	0,40	2,00	> 0,01	2,00	mg/L PO <sub>4</sub>
Turbidez	9,00	6,95	30,20	24,35	5,78	6,60	25,27	30,90	6,47	14,18	NTU
DBO <sub>5</sub>	20,31	0,80	51,30	9,17	31,20	0,20	16,75	0,50	38,81	0,60	mg/l O <sub>2</sub>
Oxigênio Dissolvido	3,82	2,80	1,27	1,80	3,80	7,00	8,33	6,76	2,63	4,88	mg/l O <sub>2</sub>
Nitrato	0,43	>0,05	0,10	0,29	1,14	>0,05	1,00	0,40	8,29	0,10	mg/L NO <sub>3</sub>
Nitrito	>0,005	>0,01	0,55	0,10	0,15	>0,005	0,14	>0,005	0,15	0,10	mg/L NO <sub>2</sub>
Amônia	0,80	0,50	31,00	9,80	4,50	0,30	1,60	0,70	1,70	1,40	mg/L NH <sub>4</sub>
Coliformes Fecais	Ausente	Ausente	30000	500000	Ausente	9.000	22000	17000	8000	2.000	NMP/100 ml
Coliformes Totais	Ausente	Ausente	21000000	3000000	22000	210.000	22000	5000	240000	8.000	NMP/100 ml

Fonte: Elaborada por Marcia de Vicente Cesa

A comparação entre os resultados obtidos e os limites estabelecidos pela Resolução Conama Nº 357/2005 e Ministério da Saúde permite apontar que alguns pontos apresentaram valores de parâmetros como coliformes fecais, DBO<sub>5</sub>, dissolvido, amônia, nitrato e nitrito acima do permitido, com exceção ao oxigênio dissolvido que apresentou-se abaixo. Os fosfatos, embora não contemplados na citada resolução, também encontram-se acima do permitido, quando comparados com a portaria MS 1469/2000 e a Resolução Conama nº 20/86.

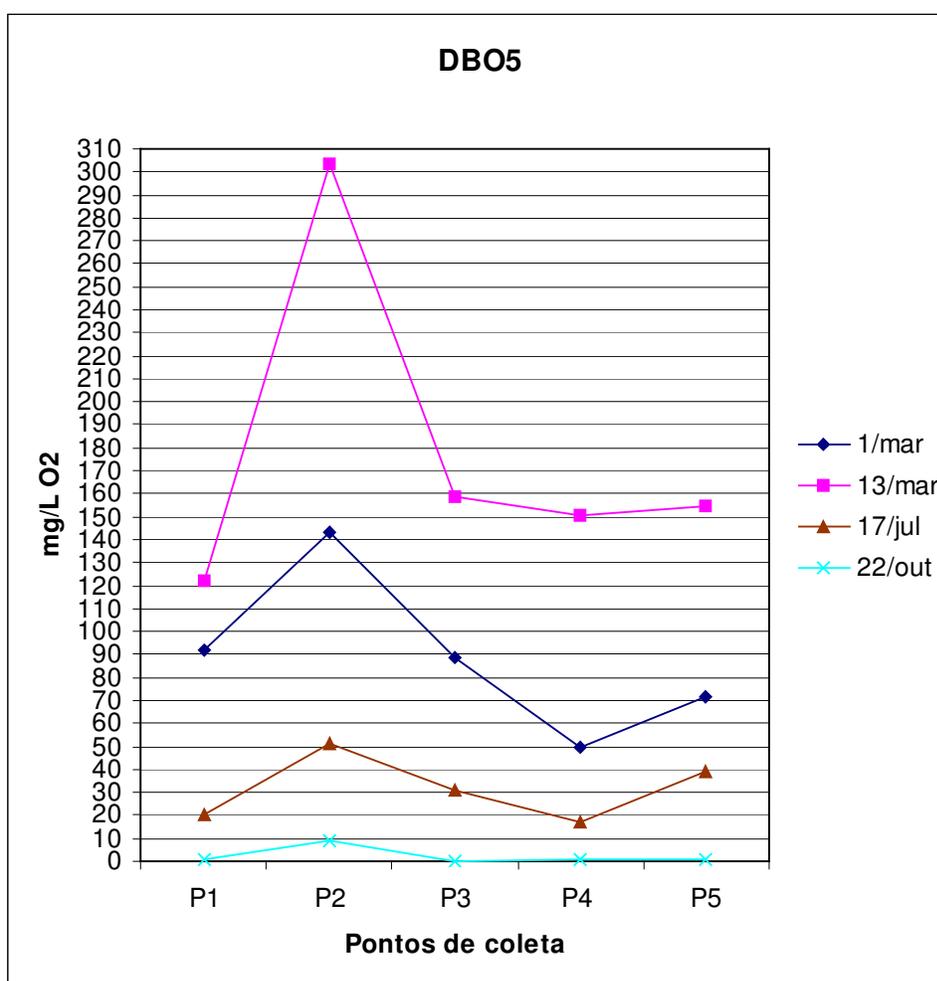
O Oxigênio dissolvido é um dos elementos químicos mais importantes para água e para a natureza (ROJAS, 2000; LIBÂNIO, 2005). É utilizado como um parâmetro indicador da capacidade receptora dos cursos d'água em relação aos esgotos domésticos, servindo para o gerenciamento dos níveis mínimos de tratamento para manutenção das condições aeróbicas em cursos d'água (CASTRO, 1997). Observa-se na FIGURA 22, que os pontos P1, P2 e P5 em todas as coletas apresentaram valores abaixo dos estipulados pelo CONAMA, a exceção foi o ponto P3 na coleta realizada em julho. Tal situação sinaliza que estes corpos d'água estão recebendo uma carga excessiva de matéria orgânica. Salienta-se que os pontos P3 e P4 estão dentro da Baía e as ondulações, os ventos e correntes podem melhorar a oxigenação.



**FIGURA 22 – Representação dos valores de oxigênio dissolvido.**

A DBO<sub>5</sub> (Demanda Bioquímica de Oxigênio) mede a quantidade de matéria orgânica biodegradável por meio do consumo do oxigênio dissolvido pelos microorganismos. Zanatta (2005) lembra que o esgoto lançado causa maior consumo de oxigênio no meio, mas que este consumo é sempre provocado devido a uma atividade biológica ou bioquímica (atividade bacteriana), que pode ser avaliada pela DBO<sub>5</sub>. Observa-se nas amostras coletadas em março um aumento considerável nos valores de DBO<sub>5</sub> entre uma coleta e outra, assim como da turbidez, que deve estar relacionada à ocorrência de chuvas, principalmente, no dia anterior a segunda coleta.

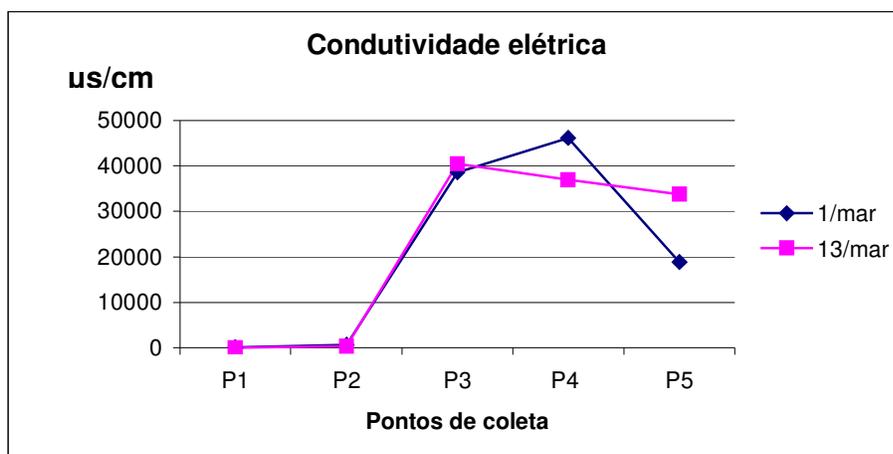
Todos os pontos na 1ª e 2ª coletas apresentaram valores de DBO<sub>5</sub> muito acima dos estabelecidos pela legislação vigente. Nas coletas efetuadas em julho e outubro, somente o ponto P2 apresentou valores acima do estabelecido nas duas coletas e os demais tiveram valores acima apenas na coleta de julho, conforme pode ser observado na FIGURA 23. Os menores valores demonstrados na coleta de outubro de 2007, podem estar relacionados ao fato desta ter ocorrido com maré alta e com vento sul, o que pode ter influenciado no resultado, principalmente das amostras dos pontos P3 e P4. Lembra-se que este vento empilha as águas na Baía Sul e assim na Baía do Ribeirão.



**FIGURA 23 – Representação dos valores de DBO<sub>5</sub>**

A condutividade elétrica para Castro (1997, p.15) está relacionada “com a concentração e a mobilidade de sais dissolvidos na água e é aproximadamente proporcional a esta concentração, quando há predominância de um determinado íon”. Segundo a mesma autora, em águas poluídas por esgotos domésticos ou

industriais os teores podem chegar a 1000  $\mu\text{s}/\text{cm}$ . Este parâmetro só foi analisado nas duas primeiras coletas, sendo que os resultados estão dispostos na FIGURA 24. Os pontos P3, P4 e P5 apresentaram altos valores, o que denota o fato de estarem localizados em ambiente estuarino. Porém, observa-se que na segunda coleta, os pontos P3 e P5 apresentam valores a maior, que pode estar relacionada à poluição por esgotos, que aumenta de forma considerável após as chuvas. Isto ocorre, principalmente nas áreas carentes de infra-estrutura, pois os esgotos juntam-se as águas pluviais, aumentando consideravelmente a poluição hídrica.



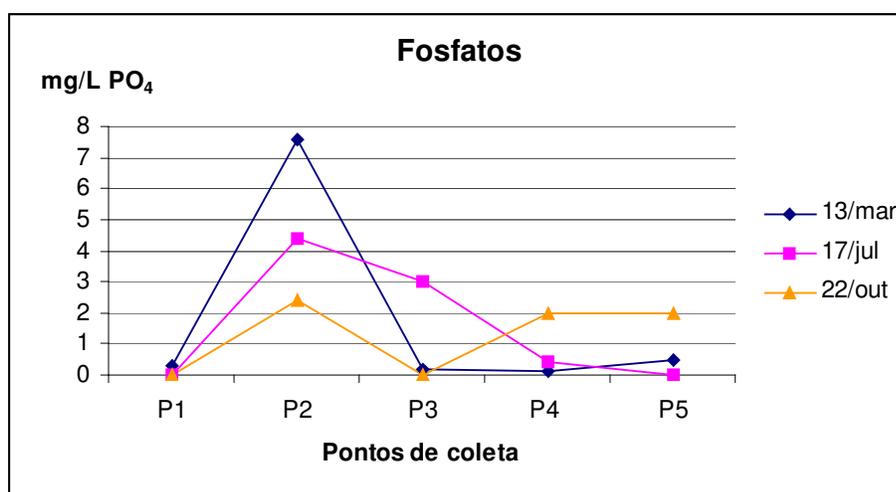
**FIGURA 24 - Representação dos valores de condutividade elétrica.**

Os cloretos são outro grupo de compostos que podem estar na água naturalmente, como consequência da poluição ou estar associado à água do mar. Os pontos P3, P4 e P5 apresentaram altas concentrações, que pode estar relacionada à água do mar nos dois primeiros e intrusão da mesma no P5, uma vez que estão localizadas em ambiente estuarino, mas também à poluição por esgotos domésticos, uma vez que as residências não dispõem de sistema de coleta de esgotos.

Os fosfatos podem estar presentes na água como resultado da lixiviação dos minerais, como um produto da decomposição da matéria orgânica, bem como resultado dos resíduos domésticos e industriais, entre outros (CASTRO, 1997). Altas concentrações na água estão associadas ao fenômeno da eutrofização. Na área aparentemente não há minerais fosfáticos, mas há matérias orgânicas de vários tipos e origens, provavelmente do esgotamento local.

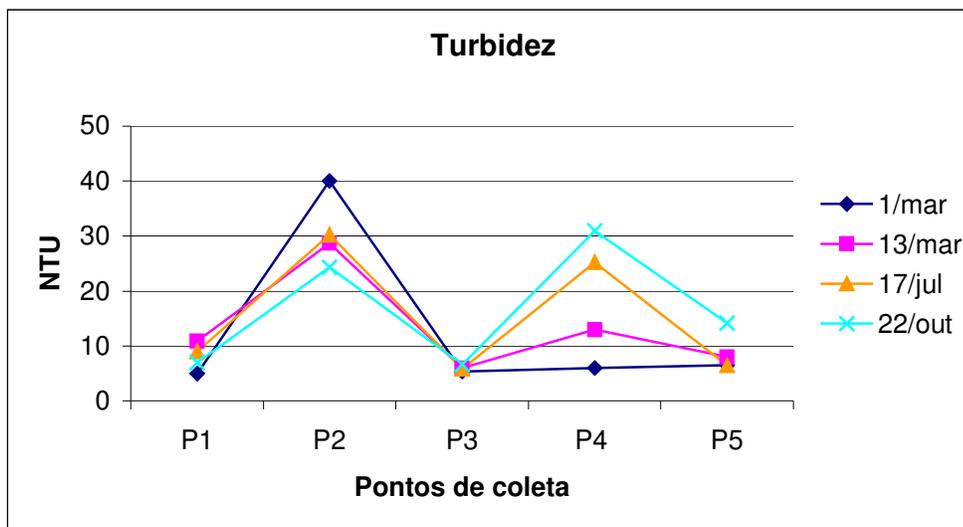
Conforme Paiva (2004), na maioria das águas, o fósforo é o principal fator limitante de sua produtividade, tendo sido considerado como principal responsável pela eutrofização artificial destes ecossistemas. A autora enfatiza que toda a forma de fósforo presente em águas naturais, quer na forma iônica, quer na forma complexada, encontra-se sob a forma de fosfato.

Para Castro (1997), em águas naturais não poluídas, as concentrações de fosfato estão entre 0,01 a 0,05 mg/l. Todos os pontos analisados em março apresentaram valores maiores que 0,05 mg/l, o mesmo ocorrendo em julho e outubro nos pontos P2 e P4. Lembra-se que o P2 situa-se no final da rua José Correia, paralela ao rio e o P4, situa-se junto à foz do rio Alto Ribeirão que drena aquele bairro homônimo. Os pontos P1, P3 na segunda coleta e P5 na última coleta apresentaram valores menores do que os estipulados, conforme FIGURA 25.



**FIGURA 25 – Representação dos valores de fosfato.**

A turbidez natural das águas superficiais está geralmente compreendida na faixa de 3 a 500 UNT, sendo que os valores máximos estabelecidos pelo CONAMA para águas de Classe 1 são de 40 UNT. Conforme Libânio (2005), além da ocorrência de origem natural, a turbidez da água pode também estar relacionada com o lançamento de esgotos domésticos. No caso dos pontos analisados, todos apresentaram valores dentro dos estabelecidos pela legislação. Nota-se na FIGURA 26 que apenas o ponto P2 apresentou-se com valor no limite máximo do padrão estabelecido, nos demais pontos os valores encontram-se abaixo, o que é coerente com sua situação geográfica.



**FIGURA 26 – Representação dos valores de turbidez**

Segundo Paiva (2004), o nitrogênio está presente no ambiente aquático sob várias formas, entre elas o nitrato ( $\text{NO}_3$ ), o nitrito ( $\text{NO}_2$ ) e a amônia ( $\text{NH}_3$ ). A autora assinala que a quantidade de nitrato na água pode aumentar significativamente quando este composto é carregado para os rios e lagos, a partir de sua fonte, provenientes de fertilizantes, atividades agrícolas ou águas de esgoto. E o nitrito quando encontrado em altas concentrações em águas naturais é considerado como um indicador de poluição orgânica.

De acordo com Zanatta (2005, p. 57), o nitrogênio amoniacal (amônia) “é uma substância tóxica não persistente e não cumulativa e sua concentração, que normalmente é baixa, não causa nenhum dano fisiológico aos seres humanos e animais”. Conforme o autor, em grandes quantidades pode causar várias conseqüências, incluindo asfixia, problemas de crescimento e reprodução em peixes. Entretanto, há que se lembrar que no ciclo do Nitrogênio os seus compostos se transformam nos demais.

Os resultados das análises realizadas de nitratos, nitritos e amônia nas duas últimas coletas são mostradas nas tabelas 7, 8 e 9 abaixo. Observa-se que os pontos P3 e P4 apresentaram valores de nitrato e nitrito acima dos estabelecidos pela legislação consultada na 3ª coleta.

**TABELA 7 - Valores de Nitrato (mg/L NH<sub>3</sub>)**

	P1	P2	P3	P4	P5
3 <sup>a</sup> Coleta	0,43	0,1	1,14	1,00	8,29
4 <sup>a</sup> Coleta	<0,05	0,29	<0,05	0,40	0,10

Elaborada por Márcia de Vicente Cesa.

**TABELA 8 - Valores de Nitrito (mg/L NO<sub>2</sub>)**

	P1	P2	P3	P4	P5
3 <sup>a</sup> Coleta	<0,005	0,55	0,15	0,14	0,15
4 <sup>a</sup> Coleta	<0,01	0,10	<0,005	<0,005	0,10

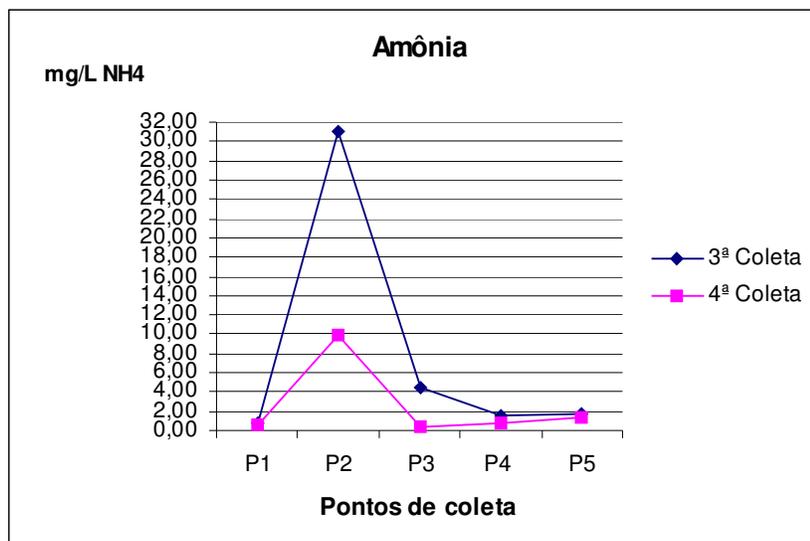
Elaborada por Márcia de Vicente Cesa

**TABELA 9 - Valores de Amônia (mg/L NH<sub>4</sub>)**

	P1	P2	P3	P4	P5
3 <sup>a</sup> Coleta	0,8	31	4,5	1,60	1,70
4 <sup>a</sup> Coleta	0,5	9,8	0,3	0,70	1,40

Elaborada por Márcia de Vicente Cesa

Conforme se observa na FIGURA 27, os pontos P2, P3 e P4 apresentaram valores acima do permitido em relação aos teores de amônia. Lembra-se que o ponto P2 está localizado em área densamente urbanizada, o que pode explicar os altos valores, em semelhança a outros parâmetros físico-químicos já mencionados para este ponto amostral.

**FIGURA 27 – Representação dos valores de Amônia**

No grupo coliforme estão incluídas as bactérias de forma bacilar, aeróbicas e facultativas aneróbicas, gran-negativas, não formadoras de esporos, as quais fermentam a lactose com formação de gases durante um período de 48 horas a 35°C (ROJAS, 2000). A presença de bactérias do grupo coliforme na água é considerada um índice evidente de ocorrência de poluição fecal.

O QUADRO 6 mostra os organismos que podem estar presentes em águas poluídas, a quantidade excretada pelo homem, a dose infectante e o tempo de sobrevivência dos mesmos neste ambiente.

**QUADRO 6 – Principais organismos presentes na água**

<b>Organismos</b>	<b>Quantidade excretada por indivíduo infectado/g/fezes</b>	<b>Máxima sobrevivência na água (dias)</b>	<b>Concentração infectante *</b>
<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>	10 <sup>2</sup>		1-30***
<i>Entamoeba histolytica</i>	10 <sup>7</sup>	25	10-100
<i>Giardia lamblia</i>	10 <sup>5</sup>	25	1-10
Adenovirus (31 tipos)	10 <sup>6</sup>		
Enterovírus (71 tipos)	10 <sup>7</sup>	90	1-72
Hepatite A	10 <sup>6</sup>	5-27	1-10
Rotavírus	10 <sup>6</sup>	5-27	1-10
<i>Ascaris lumbricoides</i> **	10-10 <sup>4</sup>	365	2-5
<i>Taenia solium</i>	103	270	1

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

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

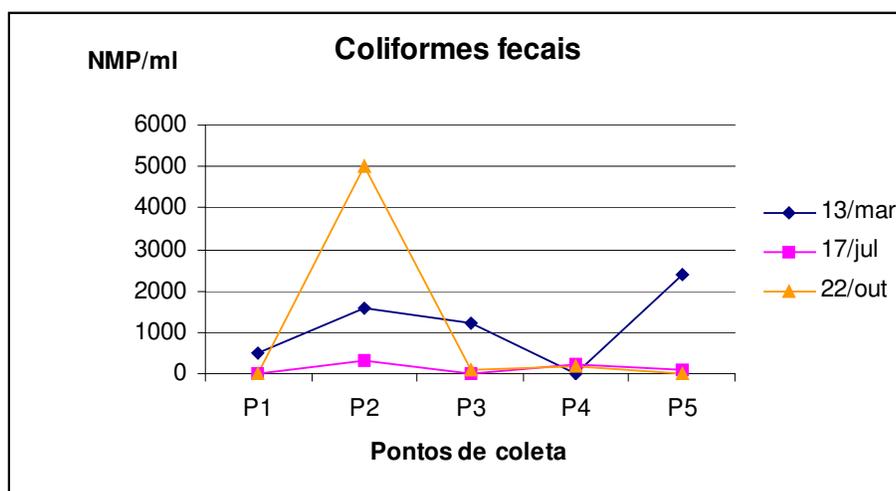
\*\*\* Variável com o estado de saúde do indivíduo.

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

A análise do quadro acima mostra que os organismos patogênicos eliminados pelas fezes atingem o ambiente aquático e podem vir a contaminar as pessoas que dele se utilizam. Segundo Libânio (2005), a elevada quantidade de bactérias do grupo coliforme excretada diariamente por um indivíduo, culmina em concentrações nos esgotos domésticos de 10<sup>6</sup> a 10<sup>8</sup> organismos/ml. Assim, considerando-se que a

população estudada não dispõe de sistemas adequados para disposição dos seus efluentes, grandes quantidades estão indo para os rios e mesmo para o solo, o que aumenta a possibilidade da presença de patogênicos associados a eles e o risco para a saúde dos que se utilizam destes ambientes.

Nos casos dos pontos analisados, pode-se verificar na FIGURA 28, que apenas o ponto P1 nas coletas de julho e outubro e o ponto P3 em outubro não apresentaram as bactérias. O P1 na coleta realizada em março, apresentava sinais de eutrofização. Mesmo estando em local “protegido” por vegetação e ao norte da área ocupada da Tapera da Base, sofre a ação dos ventos, das chuvas e da maré, o que pode explicar a presença dos coliformes, além do lugar também ser freqüentado por cavalos. Os pontos P3 e P5 apresentaram valores acima dos estipulados pela legislação consultada na segunda coleta ocorrida em março. Lembra-se que esta ocorreu depois de chuvas, o que evidencia a estreita relação entre a qualidade da água dos recursos hídricos e a pluviosidade, principalmente, nas comunidades carentes de infra-estrutura de saneamento ambiental.



**FIGURA 28 – Representação dos valores de coliformes fecais.**

Diante destes resultados, pode-se afirmar que a forma como a população se utiliza dos rios e estuário está trazendo prejuízos para as águas dos mesmos e da Baía do Ribeirão e, conclusivamente para a população. O aumento populacional aí verificado nos últimos anos, sem que fossem implantados os serviços de infra-estrutura pública de saneamento ambiental adequados a este crescimento, já estão se refletindo na qualidade destas águas.

Desta forma, os valores detectados dão indicação de poluição fecal, haja vista os resultados de parâmetros considerados indicadores de poluição por esgotos domésticos, que é o caso principalmente dos coliformes fecais, encontrados acima do permitido em 3 dos 5 pontos. O ponto P2 localizado no rio Ribeirão do Porto, na rua José Correa, mais conhecida como rua do Juca, apresentou valores mais críticos. Esta rua está localizada paralelamente ao rio Ribeirão do Porto, que foi transformado numa vala que recebe todo o tipo de rejeitos produzidos pela população. Neste trecho, em todas as coletas, foi possível observar no espelho d'água, presença de todos os tipos de plásticos, vidros, placas de gordura, larvas, terminais de tubulação de esgotos, além de apresentar também odores desagradáveis. Os índices obtidos das características físico-químicas do ponto P2, em termos de turbidez, DBO<sub>5</sub>, valores de amônia e fosfatos, foram os maiores registrados; enquanto que o do oxigênio dissolvido foi o menor, comparativamente aos demais pontos amostrados. Todo este quadro revela, que o P2 é o mais comprometido de todos, caracterizando processos decorrentes de ação antrópica, como a eutrofização.

Percorrendo-se a rua José Correia, ao longo deste canal, observa-se a presença de residências e casas comerciais muito próximas das margens, pontilhões que dão acesso a ruas transversais, muitos cães na rua e também canos fluviais, que carreiam para os cursos d'água, as águas residuais de pias de cozinhas e banheiros e, também material sólido, conforme pode ser observado na FIGURA 29. A água do rio apresenta-se turva, cinzenta e com material em suspensão.

Os resultados demonstram que a não implantação de infra-estrutura de saneamento, como sistema de coleta e tratamento de esgotos está tornando o meio ambiente insalubre. As inundações a partir desta vala distribuem este esgoto em grande área da localidade da Tapera e expõem a população ao risco de contrair doenças de veiculação hídrica. Os pontos localizados na Baía do Ribeirão (P3 e P4), nas coletas realizadas em março e julho, apresentaram valores de coliformes fecais, DBO<sub>5</sub> e fosfatos acima do permitido, demonstrando que aquela Baía recebe os resíduos assinalados e apresenta dificuldade para dispersar os poluentes. Os altos valores de coliformes encontrados põem em risco e suspeita a qualidade da água destes rios, do mar que os recebe e a saúde da população, uma vez que estas bactérias são uma forte evidência de poluição fecal.



**FIGURA 29 – Vista parcial do Rio Ribeirão do Porto (vala da rua do Juca), vê-se um dos vários pontilhões que existem sobre o canal, bem como os muros sobre a margem e o cano pluvial trazendo esgoto e resíduos sólidos para o canal. Este ponto está entre o P1 e o P2.**

Foto: Márcia Cesa Nov/2007

### **6.1.2. A ANÁLISE DA QUALIDADE ALIMENTAR DO BERBIGÃO**

Como a coleta de berbigão é uma importante atividade econômica para muitos moradores, principalmente da Tapera da Base (Sítio 2), conversou-se com cerca de 12 (doze) coletores desta comunidade para se traçar um perfil dos envolvidos com esta atividade e o resultado encontra-se na tabela 10.

Com base na tabela, pode-se afirmar que, os coletores em sua maioria, têm baixa escolaridade, 75% deles residem no bairro há mais de 20 anos, 66% são do sexo feminino e cerca de 63% tem acima de 50 anos de idade. Dos entrevistados, 10 (dez) coletores (83%) estão nesta atividade há mais de 10 anos, sendo coletados em média de 8,7 kg de carne por pessoa/dia. Apenas 2 (dois) coletam para consumo próprio e os demais vendem para peixarias, vizinhos e mercado público.

**TABELA 10 – Perfil dos coletores de berbigão**

Sexo	Idade	Naturalidade	Tempo moradia (anos)	Bairro	Grau Instrução	Tempo Coleta (anos)	Quantidade coletada (Kg/dia)*
M	30	Fpolis	30	Pedregal	1º Incompleto	5	4
M	54	Fpolis	30	Pedregal	1º Completo	20	15
F	58	Fpolis	40	Pedregal	1º Completo	20	10
F	63	Laguna	10	Tapera	1º Completo	60	2
F	57	Fpolis	30	Ribeirão	1º Completo	5	3
F	19	Fpolis	19	Pedregal	1º Completo	10	25
F	50	Fpolis	50	Pedregal	1º Completo	45	3
M	25	Fpolis	25	Pedregal	1º Completo	20	1
F	74	Aririú	50	Alto Ribeirão	Analfabeto	40	6
F	50	Fpolis	50	Alto Ribeirão	1º Completo	10	4
F	50	Fpolis	57	Tapera	1º Completo	40	10
M	35	Fpolis	15	Pedregal	1º Completo	15	20

Fonte: Elaborada por Marcia de Vicente Cesa. \* Quantidade média coletada.

Quando perguntados sobre se houve alterações na quantidade coletada nos últimos anos, 6 (seis) deles responderam que tem diminuído, tanto a quantidade quanto o tamanho dos moluscos, e que, para pegá-los tem que se afastar mais da linha de praia. Alguns extrativistas sugeriram, ainda, que a maior exploração dos berbigões estaria limitando o seu desenvolvimento a certo tamanho máximo.

Destaca-se que, para se fazer 10 quilogramas de “carne” são necessários 120 quilogramas de berbigão, conforme depoimento do Sr. José Carlos, coletor há mais de 40 anos. Considerando-se os 12 (doze) coletores entrevistados e que a média coletada por pessoa é de 8,7 Kg/dia, conclui-se que se extrai cerca de 1.200 Kg de berbigão *in natura* por dia.

Os resultados das análises feitas no berbigão para detectar a presença de *Salmonella* spp. e do vírus da hepatite A realizadas pelo Laboratório de Virologia Aplicada da UFSC apresentaram valores negativos, conforme laudo recebido sobre as amostras entregues.

#### 6.1.2.1. Resultados da análise de estresse oxidativo

Além das análises acima, foram verificados nos berbigões os níveis de defesas antioxidantes enzimáticas (CAT e GST), não-enzimática (GSH) e os níveis

de lipoperoxidação<sup>7</sup>(LPO) na glândula digestora de *A. brasiliiana*, mediu-se o tamanho dos animais e observou-se o material de fundo do local da coleta (FARIA, 2008).

Os resultados demonstraram diferenças em relação ao tamanho dos moluscos. Os berbigões coletados na Tapera da Base, Sítio 2, apresentaram menor desenvolvimento do que os da Tapera da Caieira, Sítio 1, em ambos períodos de coleta, o que pode estar relacionado com o maior despejo de dejetos domésticos, e conseqüente maior antropização do sítio 1 (FARIA, 2008). O material de fundo também apresentou diferenças, enquanto no Sítio 2 o fundo é arenoso com pouca argila, no outro verifica-se fundo lodoso, o que era esperado pois situa-se na Baía do Ribeirão.

Segundo Faria (2008), a textura das glândulas digestoras dos animais da Tapera da Base (Sítio 2) estavam menos consistentes, o que pode estar relacionado com ambiente poluído, pois Wilhelm Filho *et al.*, (2001) encontraram a mesma situação nos fígados de peixes expostos cronicamente a poluentes.

De acordo com FARIA (2008), constataram-se níveis mais elevados de lipoperoxidação (TBARS) em *Anomalocardia brasiliiana* do Sítio 1, na Tapera da Caieira do que no Sítio 2. Inversamente ao esperado, sugerem, à primeira vista, menor exposição a xenobióticos e poluição do que a evidenciada por este indicador no Sítio 2, porém salienta que no trabalho de Rodriguez-Ariza *et al.* (2003, citados por Faria, 2007) também foi verificada uma menor lipoperoxidação tecidual para sítios poluídos em relação ao sítio referência.

FARIA (2008) não evidenciou diferenças entre os sítios em relação a atividade da catalase, sugerindo que este biomarcador não é muito eficiente para esta espécie de bivalve.

---

<sup>7</sup> A lipoperoxidação é descrita como uma das maiores contribuidoras para a perda de função celular sob condições de estresse oxidativo. Corresponde a uma cascata de reações bioquímicas que levam à destruição da estrutura das membranas celulares, falência dos mecanismos de troca de metabólitos e à morte celular. Inicia pela reação de um radical livre com um ácido graxo insaturado e resulta na formação de hidroperóxidos lipídicos e aldeídos, como o malondialdeído, que é muito utilizado para avaliar o estresse oxidativo. (BENZIE, 1996, apud FARIA, 2007, p. 4).

Os níveis de GSH mantiveram-se altos, independente do grau de lipoperoxidação, e conforme Cossu *et al.*, (2000, citados por Faria, 2007), as alterações nas vias de consumo e regeneração da GSH ou o tempo de exposição e a persistência dos poluentes no organismo podem modificar os níveis de GSH.

A indução da atividade da GST no Sítio 1, na coleta de março, poderia ocorrer em resposta à presença de contaminantes. Contudo, a menor indução da GST no Sítio 2 pode estar ligada com uma incapacidade de compensação adequada em termos antioxidantes, incluindo menos metabolismo oxidativo, com declínio de antioxidantes, como visto em peixes expostos cronicamente a poluentes (WILHELM FILHO *et al*, 2001 apud Faria, 2008).

Faria (2008) concluiu que ambos os sítios de coleta apresentam contaminação por esgotamento doméstico. Contudo, é possível inferir que a área da Tapera da Base (Sítio 2) está mais contaminada por esgoto, pois os resultados obtidos para coliformes fecais mostram maior número neste (9000 NMP/100 ml) do que o Sítio 1 (450 NMP/100 ml). Pode-se considerar o berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*) um bom indicador de contaminação aquática, tal como observado por Pereira (2003) com o mesmo modelo. Porém, Faria (2008) ressalta que os dados relativos à variação sazonal foram pouco conclusivos, fazendo-se necessários mais estudos, mais amostragens ao longo do ano, além de avaliar outros parâmetros antioxidantes.

Os dados apresentados sugerem que a qualidade da água da Baía está degradada e que isto deve estar repercutindo na qualidade do berbigão. Uma análise mais aprofundada a partir da coleta do molusco e do sedimento onde o mesmo é coletado, poderá elucidar se os danos encontrados na carne são provenientes da qualidade do ambiente ou da forma como o mesmo é explorado, sem possibilitar tempo para o animal se desenvolver.



De acordo com dados da Casan (2007), o Sistema Integrado da Grande 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, Itaguaçú, Jardim Atlântico, além dos seguintes Municípios: Santo Amaro da Imperatriz; Palhoça; São José e Biguaçú. As águas são captadas dos rios Vargem do Braço em Santo Amaro da Imperatriz e Cubatão junto a Aririú no limite entre Palhoça e Santo Amaro. Este sistema responde por uma demanda atual de 2000 L/s de água tratada, sendo que a população atendida de Florianópolis é de cerca de 278.653 habitantes, o que representa uma vazão requerida de 931 L/s e um consumo per capita de 300 L/hab/dia.

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, Morro das Pedras, Armação, Ribeirão da Ilha, Caieira da Barra do Sul Tapera e Pedregal. O Pântano do Sul detém rede de abastecimento de água da CASAN, mas parte da comunidade optou por Sistema próprio. A água é captada da bacia hidrográfica da Lagoa do Peri localizada na parte sul da Ilha de Santa Catarina, no Parque 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 potável na Ilha de Santa Catarina. Tem uma superfície de 5km<sup>2</sup> e um volume aproximado de 21,2 milhões de metros cúbicos, sendo a maior lagoa de água doce do litoral catarinense. A captação da água é feita através de uma barragem de elevação de nível da lagoa. A vazão de abastecimento é de 200 L/s. Este manancial está no limite de sua capacidade, não existindo possibilidade de ampliação da demanda a partir dessa fonte de abastecimento (CASAN, 2007).

Conforme dados da Casan (2007), o Sistema Costa Leste Sul conta ainda 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 através de 13 (treze) poços, dos quais 3 (três) estão em funcionamento e os demais são considerados reservas técnicas. No total, estes dois sistemas fornecem uma vazão adicional de abastecimento de 80L/s. Quanto ao conjunto de poços tubulares existentes no Distrito do Campeche, e que no momento, estão desativados, a empresa espera

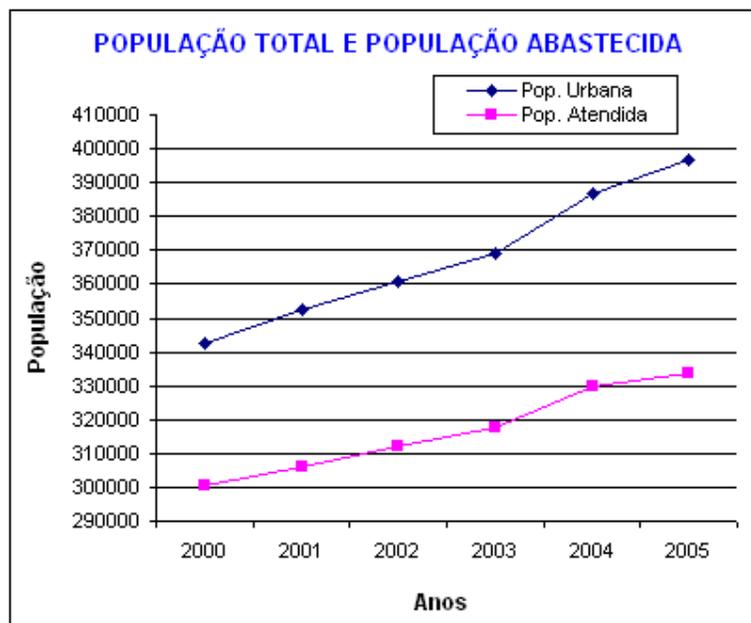
poder ativá-los quando da necessidade de reforçar o sistema Costa Sul/Leste. No entanto, a mesma salienta a importância do disciplinamento do uso e ocupação do solo da área do manancial e da implantação de sistema coletor de esgoto. Estudos realizados por Borges (1996) detectaram a presença de fosfatos acima do permitido, que indicam que o aquífero já apresenta poluição por esgotos domésticos.

Conforme dados da Secretaria da Habitação e Saneamento Ambiental (TABELA 11 e FIGURA 31), atualmente 84% da população é atendida pelos sistemas de abastecimento de água da Casan acima citados e os 16% restantes, nas localidades de Naufragados, Praia da Solidão, Praia do Matadeiro, Jurerê Internacional e áreas no Canto da Lagoa, são abastecidas por outros mananciais, tais como: sistemas coletivos em geral administrados por condomínios, ponteiros individuais, poços particulares e nascentes.

**TABELA 11 - Evolução da população atendida por água pela CASAN e do déficit de abastecimento**

<b>EVOLUÇÃO POPULAÇÃO URBANA X POPULAÇÃO ATENDIDA</b>					
<b>ANO</b>	<b>URBANA</b>	<b>ATENDIDA</b>	<b>%</b>	<b>DÉFICIT</b>	<b>%</b>
2000	342.315	300.363	88	41.952	12
2001	352.401	305.809	87	46.592	13
2002	360.601	312.376	87	48.225	13
2003	369.102	317.733	86	51.369	14
2004	386.913	329.626	85	57.287	15
2005	396.778	333.625	84	63.153	16

Fonte: Secretaria de Habitação e Saneamento Ambiental (2007)



**FIGURA 31: Evolução da população urbana e daquela abastecida com água, ficando evidente o déficit de atendimento em Florianópolis**

Fonte: Secretaria de Habitação e Saneamento Ambiental (2007).

Observa-se a partir da análise em pauta, que está havendo um aumento no atendimento à população, mas não na mesma proporção do seu crescimento, evidenciado pelo aumento do déficit desde 2000. Em 2005 havia um déficit de atendimento da população em 16%, valor muito alto para uma capital de estado no sul brasileiro.

### 6.2.2. O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA DE ESTUDO

Sobre a área de estudo, Ferreira (1993) salienta que o sistema de abastecimento de água do Alto Ribeirão e da Tapera foi construído pelo Departamento Autônomo de Engenharia Sanitária – DAES, no ano de 1970. A água era captada em três rios pequenos, sendo dois deles situados na sede do Distrito do Ribeirão da Ilha e um no Alto Ribeirão. Este último fornecia água para a Base Aérea, tendo sido construída uma barragem de captação. Segundo Ferreira (op. cit), o tratamento da água para as três captações consistia de um processo de desinfecção, utilizando-se o hipoclorito de sódio a 10%, e, após isso, a água era distribuída por gravidade através de 7.400 metros de tubulação, atendendo cerca de 250 ligações.

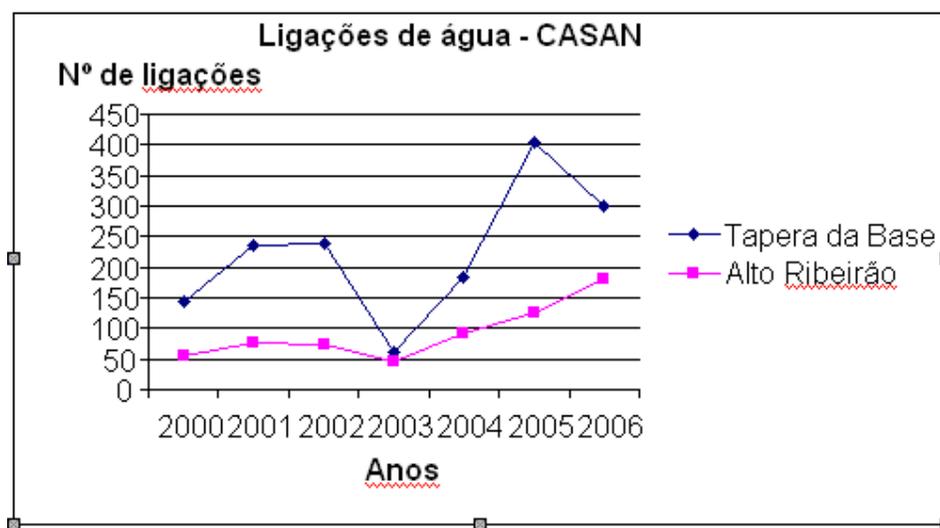
A partir do ano 2000, com a inauguração da ETA Lagoa do Peri, estas comunidades passaram a ser atendidas por este sistema, sendo o alcance atual de cerca de 7.109 economias em todo o Distrito do Ribeirão da Ilha (Secretaria de Habitação e Saneamento Ambiental, 2007). Os sistemas de captação utilizados anteriormente por estas comunidades, atualmente não o são mais, conforme informações recebidas na CASAN. Entretanto, continuam a existir abastecimentos individuais buscados por moradores locais.

A TABELA 12 e a FIGURA 32 mostram a evolução dos números de ligações de água realizadas pela CASAN nas comunidades da Tapera da Base e Alto Ribeirão, a partir do ano 2000. Verifica-se na primeira, que houve um aumento crescente das ligações até 2002, uma queda drástica em 2003 e um crescimento de aproximadamente 120% em 2005 em relação a 2004. Já na comunidade do Alto Ribeirão, observou-se um crescimento até 2002, uma ligeira queda em 2003, e daí até 2006, um crescimento contínuo destas ligações. Entretanto, continuam a existir abastecimentos individuais buscados por moradores locais.

**TABELA 12 - Número de ligações de água realizadas pela CASAN.**

LOCALIDADES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
TAPERA DA BASE	143	235	240	61	185	404	299
ALTO RIBEIRÃO	55	76	72	46	91	125	181

Fonte: Diretoria Regional da Região Metropolitana da Grande Florianópolis - CASAN abr/2007.



**FIGURA 32: Representação das ligações de água efetuadas pela CASAN.**

A queda verificada entre 2002 e 2004 pode estar relacionada ao Decreto N° 1966/2003 da Prefeitura Municipal de Florianópolis criado para inibir as construções irregulares, o qual não autorizava as ligações de água em edificações que não possuíssem a escritura pública. Em 2005, o Decreto Executivo N° 3.296 de 18/03/2005 atribui competências à Secretaria Municipal de Urbanismo e Serviços Públicos para analisar e liberar o fornecimento de água e energia elétrica a estas residências, desde que comprovadas algumas condições, entre elas que as edificações estejam locadas em Zoneamento permitido pelo Plano Diretor de Florianópolis e a legitimidade da posse pelo interessado. Como sabe-se que muitas ruas na localidade da Tapera da Base não estão em conformidade com o Plano Diretor, logo, conclui-se que as quedas mostradas na FIGURA 32 devem estar relacionadas a este fato.

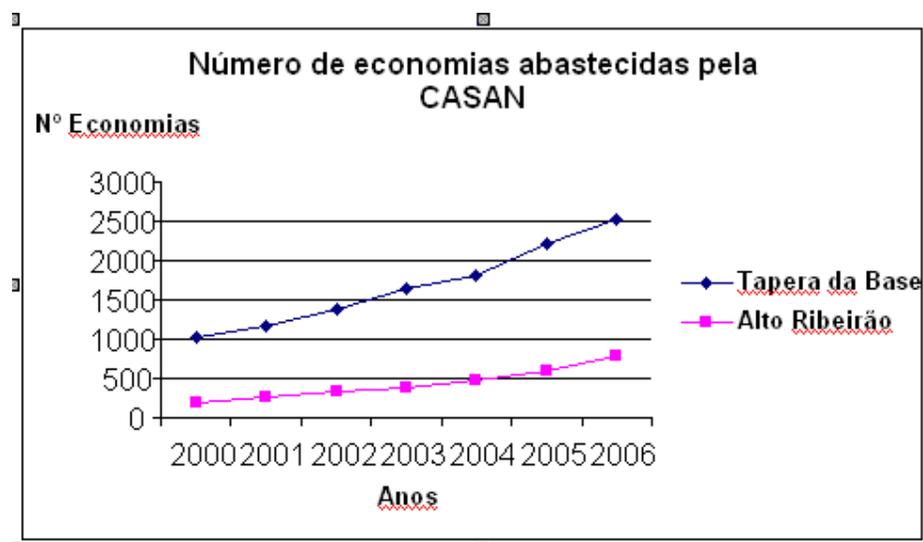
A TABELA 13 fornece dados sobre a evolução das economias abastecidas com água da Casan. Considerando-se o período 2000 – 2006, verifica-se um aumento de 148% no número de residências atendidas por este serviço na Tapera da Base e de 301 % no Alto Ribeirão.

**TABELA 13 - Número de economias abastecidas pela CASAN**

<b>LOCALIDADES</b>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Tapera da Base</b>	1014	1157	1392	1632	1817	2221	2520
<b>Alto Ribeirão</b>	196	272	344	390	481	606	787

Fonte: Diretoria Regional da Região Metropolitana da Grande Florianópolis - CASAN abr/2007

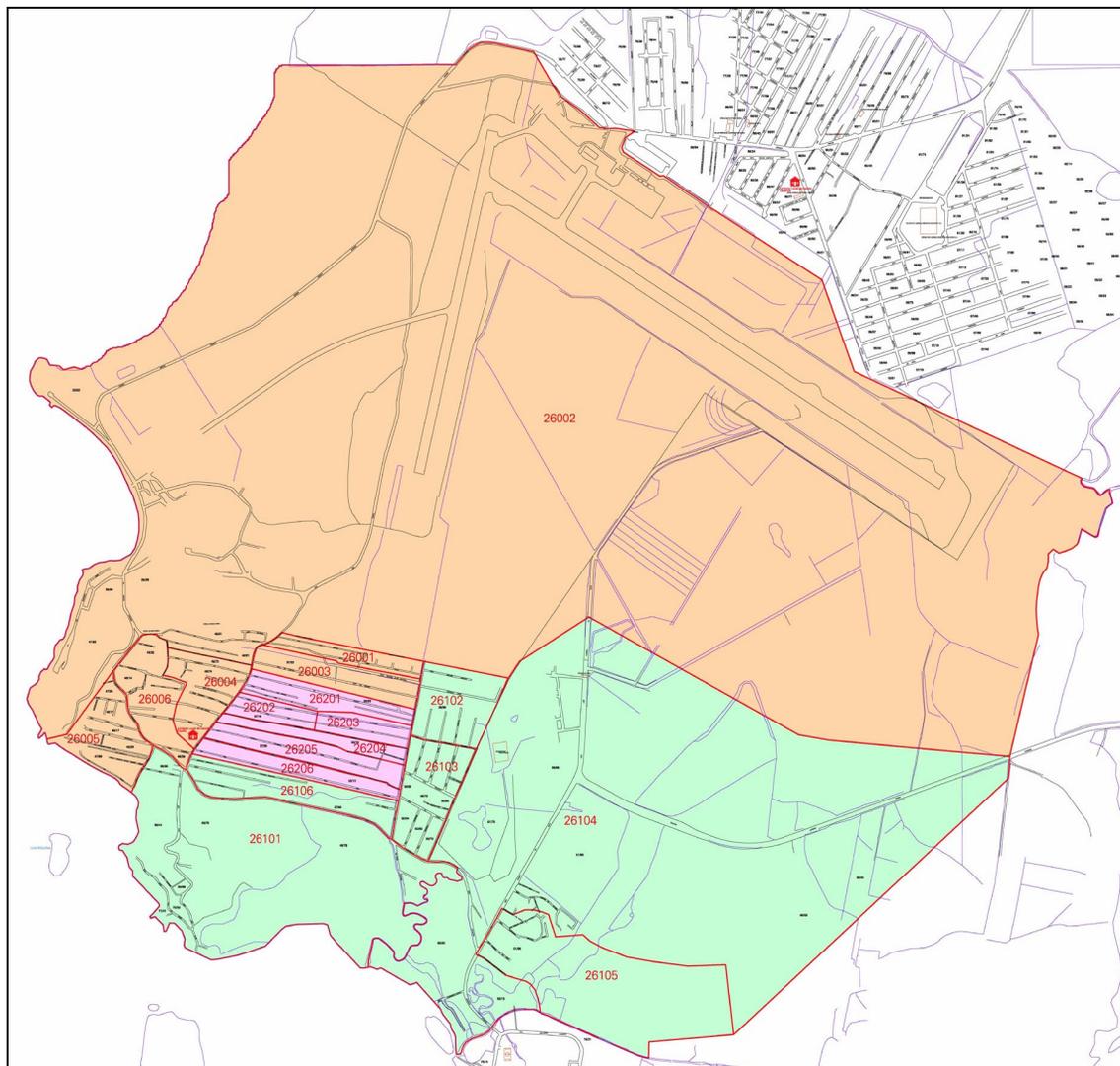
A FIGURA 33, mostra a evolução do atendimento deste serviço ao longo deste período, nas localidades estudadas. Cabe lembrar, que os dados não incluem a comunidade do Pedregal, que também pertence à área de estudo.



**FIGURA 33 - Evolução do número de economias abastecidas pela CASAN.**

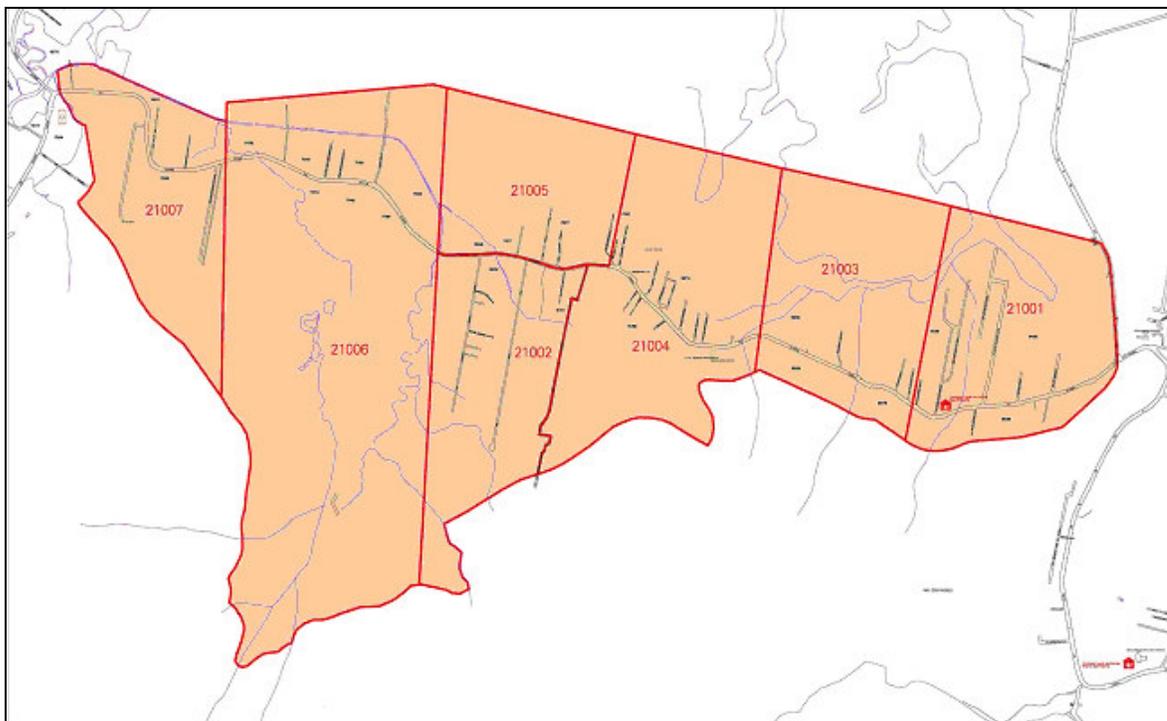
A partir da análise dos relatórios de atendimento domiciliar feito pelos agentes de saúde no ano de 2005, construíram-se duas tabelas sobre a situação da população em relação ao tipo de abastecimento de água e à forma de tratamento utilizada para consumi-la pelos moradores do Alto Ribeirão e da Tapera da Base.

A área da Tapera da Base está dividida em 18 (dezoito) micro-áreas, totalizando 3359 domicílios visitados e 9740 habitantes (FIGURA 34), e o Alto Ribeirão, por sua vez, está dividido em 7 (sete) micro-áreas com 677 domicílios e uma população de 3451 habitantes (FIGURA 35). As cores e a subdivisão nas FIGURAS 34 e 35 indicam o número de equipes do Programa Saúde da Família (PSF) que atendem o Bairro. No caso da Tapera da Base, a população é atendida por três equipes e a do Alto Ribeirão por uma. Assinala-se que o número de equipes é indicado de acordo com o tamanho da população.



**FIGURA 34: Área de abrangência e Micro-áreas da Unidade Local de Saúde da Tapera da Base.**

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde (2007).



**FIGURA 35: Área de Abrangência e Micro-áreas da Unidade Local de Saúde do Alto Ribeirão.**

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde (2007).

O QUADRO 7 apresenta a situação do abastecimento de água da Tapera da Base por micro-área, aqui inclusa a comunidade do Pedregal. O QUADRO 8 apresenta a distribuição de moradores por micro-área, na qual se verifica que a micro-área 26002, que apresenta o maior número de habitantes corresponde à localidade acima citada, e o local para a instalação da futura ETE. Das residências, 81,89%, isto é, 2751, possuem rede de água da CASAN; em 16,55% dos domicílios não foi possível coletar as informações e, em apenas 1,36% destas ainda é utilizada água de poço ou nascente, ou seja, cerca de 130 casas, com aproximadamente 500 pessoas podem estar sob risco de freqüentar mais assiduamente os hospitais e postos de saúde devido às doenças de veiculação hídrica. Em 69,24% das que recebem água da CASAN o consumo é feito sem nenhum tipo de tratamento adicional, 7,44% filtram a água para utilizá-la, e menos de 1% a ferve para depois utilizá-la. Salienta-se que em 2,29%, há a aplicação de cloro. Dos 46 domicílios que dependem de poços ou nascentes, 65,21% a utilizam sem nenhum tipo de tratamento e o restante filtra ou ferve a água.

**QUADRO 7 – Situação do abastecimento de água na Tapera da Base por micro-área.**

Micro-áreas	26001	26002	26003	26004	26005	26006	26101	26102	26103	26104	26105	26106	26201	26202	26203	26204	26205	26206	TOTAL
	<b>Abastecimento Água</b>																		
<b>Rede Pública - Total</b>	<b>170</b>	<b>165</b>	<b>153</b>	<b>208</b>	<b>171</b>	<b>143</b>	<b>99</b>	<b>172</b>	<b>193</b>	<b>180</b>	<b>95</b>	<b>113</b>	<b>192</b>	<b>114</b>	<b>135</b>	<b>119</b>	<b>188</b>	<b>141</b>	<b>2751</b>
Filtrada	1			104	17	44	12	5	11	13	2	3	1	5	4	5		23	
Fervida				2	1	1	3	1	7	1		2	2	1	1	1	1	3	
Clorada	1		11		1		1	1	5		1	2	22	1		9		22	
Sem tratamento	168	121	142	102	152	98	83	138	170	166	92	106	167	107	130	104	187	93	
S/informação		44						27											
<b>Poço ou Nascente - Total</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>46</b>
Filtrada				2	1	3	5						1			1		2	
Fervida														1					
Clorada																			
Sem tratamento		2		2	1	10	4			3		3		2	2			1	
<b>Outra forma - Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
Filtrada																			
Fervida																			
Clorada																			
Sem tratamento							2	2				1	1						
<b>Sem Registro - Total</b>	<b>14</b>	<b>53</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>51</b>	<b>31</b>	<b>60</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>44</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>556</b>
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>220</b>	<b>176</b>	<b>231</b>	<b>224</b>	<b>187</b>	<b>170</b>	<b>201</b>	<b>229</b>	<b>198</b>	<b>129</b>	<b>145</b>	<b>223</b>	<b>135</b>	<b>154</b>	<b>164</b>	<b>222</b>	<b>167</b>	<b>3359</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde - Relatório de visita domiciliar dos agentes de saúde - 2005.  
Elaborado por Márcia de Vicente Cesa.

**QUADRO 8 – Número de habitantes da Tapera da Base por micro-área.**

LOCALIDADE	MICRO-ÁREA	HABITANTES
TAPERA	26001	458
TAPERA	26002	918
TAPERA	26003	458
TAPERA	26004	566
TAPERA	26005	375
TAPERA	26006	566
TAPERA	26101	375
TAPERA	26102	627
TAPERA	26103	627
TAPERA	26104	600
TAPERA	26105	600
TAPERA	26106	549
TAPERA	26201	458
TAPERA	26202	458
TAPERA	26203	458
TAPERA	26204	549
TAPERA	26205	549
TAPERA	26206	549
<b>TOTAL</b>		<b>9740</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde - Relatório de visita domiciliar pelos agentes de Saúde – 2005.  
Elaborado por Marcia de Vicente Cesa

O QUADRO 9 apresenta as micro-áreas do Alto Ribeirão com a respectiva população.

**QUADRO 9 – Número de habitantes do Alto Ribeirão por micro-área**

LOCALIDADE	MICRO-ÁREA	HABITANTES
ALTO RIBEIRÃO	21001	573
ALTO RIBEIRÃO	21002	433
ALTO RIBEIRÃO	21003	573
ALTO RIBEIRÃO	21004	573
ALTO RIBEIRÃO	21005	433
ALTO RIBEIRÃO	21006	433
ALTO RIBEIRÃO	21007	433
<b>TOTAL</b>		<b>3451</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde - Relatório de visita domiciliar pelos agentes de Saúde – 2005.  
Elaborado por Marcia de Vicente Cesa

O QUADRO 10 mostra a situação dos moradores destas micro-áreas em relação ao abastecimento de água e a forma como a água é utilizada no domicílio. Verifica-se que 81,38% das residências dispõem de rede de água da CASAN, e destes, 59,70% fazem uso da mesma utilizando algum tipo de tratamento. Os moradores de cerca de 10% das residências ainda utilizam água de poços ou nascentes, sendo que em 74,54% destas, os moradores não fazem uso de nenhum tipo de tratamento para consumi-la. Portanto, dada a situação do ambiente, esta população está sob risco de contrair doenças de veiculação hídrica.

A análise dos dados permite concluir que há residências que ainda utilizam água de poços ou nascentes, principalmente nas micro-áreas 21002 e 21004 no Alto Ribeirão, e 26006 e 26101 na Tapera da Base. Nesta última, este número corresponde a 1,85%, e no Alto Ribeirão representa 7,53% do total. Levando-se em consideração a situação da maioria dos terrenos localizados nestas áreas e o não tratamento dado aos seus esgotos, a utilização da água de poços ou nascentes sem nenhum tipo de tratamento coloca em risco a saúde dos consumidores.

**QUADRO 10 - Situação do abastecimento de água no Alto Ribeirão por micro-área.**

Micro-áreas	21001	21002	21003	21004	21005	21006	21007	TOTAL
<b>Abastecimento Água</b>								
<b>Rede Pública - Total</b>	<b>60</b>	<b>169</b>	<b>55</b>	<b>119</b>	<b>11</b>	<b>72</b>	<b>65</b>	<b>551</b>
Filtrada	11	3	5	17		1	2	
Fervida	7	5	2	8				
Clorada	20	102	4	65		65	12	
Sem tratamento	22	57	44	29	11	2	51	
S/informação		2				4		
<b>Poço ou Nascente- Total</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>55</b>
Filtrada	2	1	2	3		1	2	
Fervida		1						
Clorada			1	1				
Sem tratamento		14	6	11	1	8	1	
<b>Outra forma - Total</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Filtrada								
Fervida								
Clorada								
Sem tratamento	<b>1</b>							
<b>Sem Registro - Total</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>70</b>
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>194</b>	<b>91</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>96</b>	<b>74</b>	<b>677</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde - Relatório de visita domiciliar agentes de saúde – 2005.  
Elaborado por Marcia de Vicente Cesa.

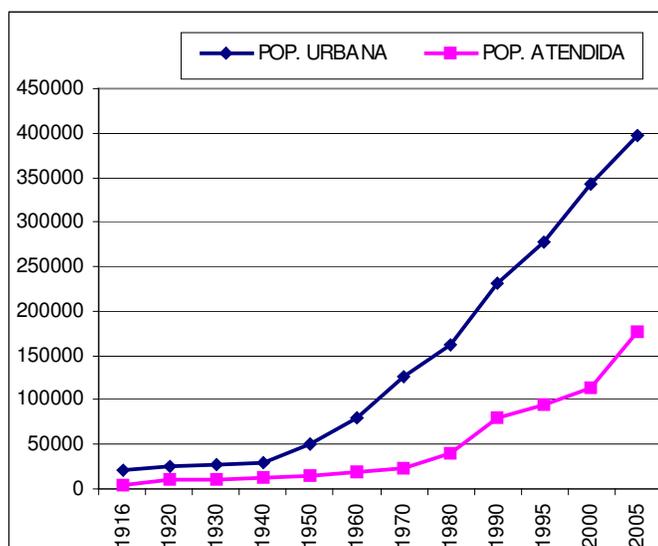
### 6.2.3. O ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM FLORIANÓPOLIS

Em relação ao esgotamento sanitário, dos 396 mil habitantes de Florianópolis, apenas 176 mil são atendidos por coleta e tratamento de esgotos, o que corresponde a 44% da população total (TABELA 14). Desta forma, resta à população não atendida por este serviço, buscar soluções por conta própria para a destinação dos seus dejetos, e que muitas vezes é inadequada, trazendo conseqüências negativas para esta população, para o ambiente e para a saúde pública.

**TABELA 14 – Evolução da população atendida com esgotamento sanitário e déficit de atendimento em Florianópolis**

EVOLUÇÃO POP.URBANA X POP.ATENDIDA					
ANO	URBANA	ATENDIDA	%	DÉFICIT	%
1916	21.752	5.120	24	16.632	76
1920	24.760	9.984	40	14.776	60
1930	27.570	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	102.356	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	342.315	114.122	33	228.193	67
2005	396.778	176.137	44	220.641	56

Fonte: Secretaria de Habitação e Saneamento Ambiental(2007).

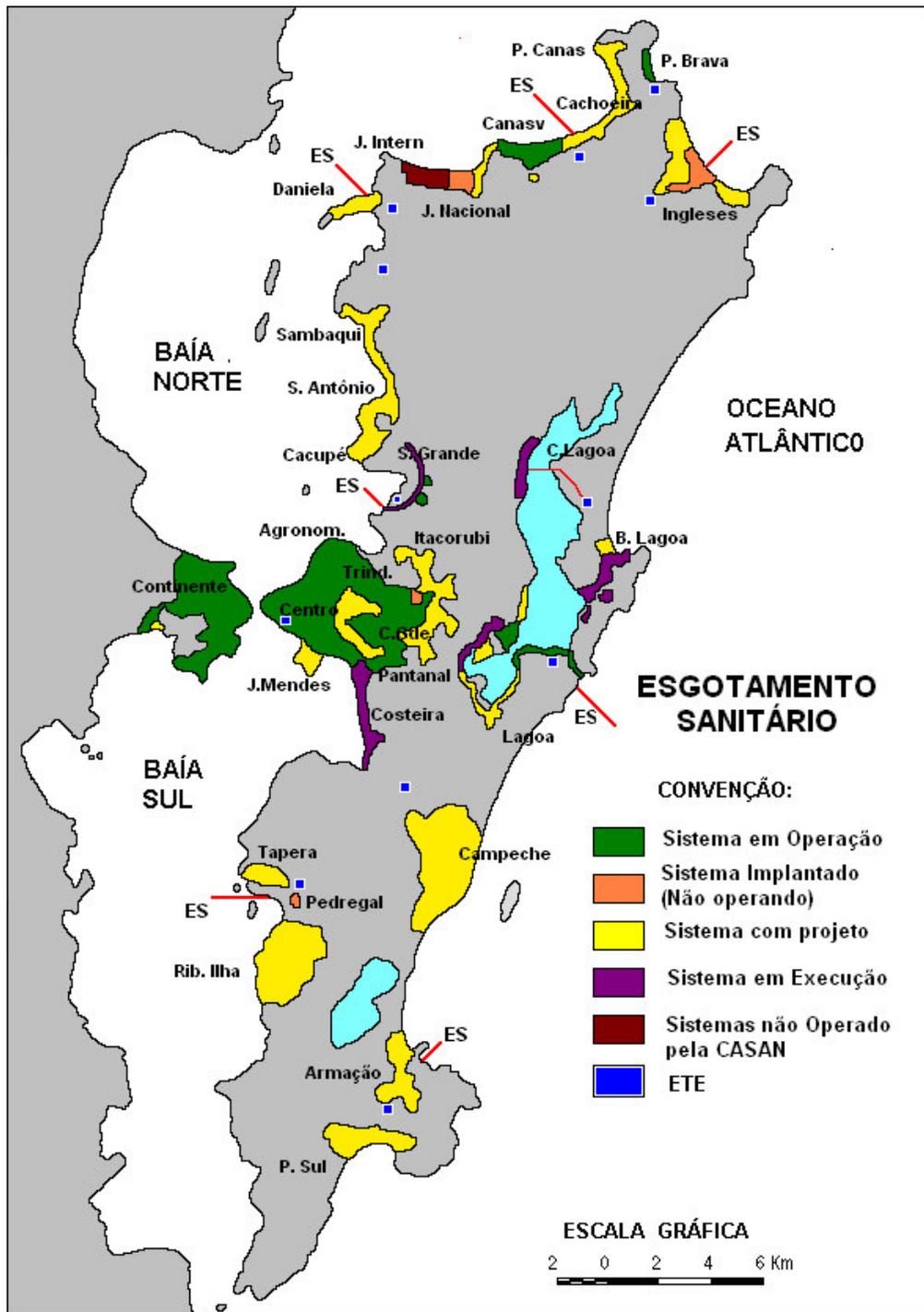


**FIGURA 36 – Representação da evolução da população urbana e da abastecida com esgotamento sanitário, que deixa claro o déficit de atendimento em Florianópolis**

A análise da TABELA 14 e da FIGURA 36 permite afirmar que está havendo uma evolução crescente da população atendida por este serviço, porém não no mesmo ritmo do crescimento da população total, portanto, ainda há um grande déficit a ser coberto e que se amplia ou distancia do crescimento populacional, similar ao que acontece com o abastecimento de água.

A FIGURA 37 mostra a situação do esgotamento sanitário do município com

poucas áreas ainda atendidas por este serviço, entretanto vêm-se algumas estações sendo projetadas e outras sendo executadas. Vê-se que a área da bacia do Alto Ribeirão não está contemplada e a Tapera da Base está com projeto desde 2000.



**FIGURA 37: Mapa Geral do Esgotamento Sanitário em Florianópolis.**

Fonte: Secretaria de Habitação e Saneamento Ambiental (2007).

Os sistemas de esgotamento sanitário em operação pela CASAN no Município de Florianópolis (FIGURA 37) compreendem: o Sistema de Esgotamento Sanitário Insular, Sistema de Esgotamento Sanitário Continental, Sistema de Esgotamento Sanitário da Lagoa da Conceição, Sistema de Esgotamento Sanitário de Canasvieiras, Sistema de Esgotamento Sanitário da Praia Brava, Sistema de Esgotamento Sanitário da Barra da Lagoa e Costa da Lagoa, Sistema de Esgotamento Sanitário do Saco Grande, Sistema de Esgotamento Sanitário do Jardim Albatroz, Sistemas de Esgotamento Sanitário de Pequenos Núcleos Comunitários Operados pela Casan (Morro da Caixa - (Continente), Conjunto Panorama - (Continente), Vila Aparecida I e II - Continente), Santa Terezinha I e II - (Continente), Morro da Mariquinha - (Centro), Mocotó - (Centro), Nova Esperança - (Centro), Chico Mendes - (Continente), N. Senhora da Glória - (Centro) Novo Horizonte - (Centro), Vila União - (Cachoeira do Caminho do Mar Bom Jesus) e Parque Tecnológico - (Córrego Grande). O sistema do Pedregal na Tapera da Base está em execução, falta a construção da ETE para o início de seu funcionamento.

#### **6.2.4. O ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA DE ESTUDO**

Segundo dados do censo de 2000 realizado pelo IBGE, das 5707 economias existentes no Distrito do Ribeirão, 39 não possuíam banheiro nem sanitário, 5344 possuíam sistemas individuais constituídos por fossas sépticas, 52 tinham fossas rudimentares, 96 utilizavam valas como destinos dos seus esgotos, 7 utilizavam rios e córregos e 2 davam outros destinos aos dejetos.

A situação dos moradores em relação ao tratamento que é dado aos seus resíduos está disposta no QUADRO 11. Os dados são os resultados dos trabalhos feitos pelos agentes de saúde das localidades em questão, referentes ao ano de 2005.

**QUADRO 11 – Situação da Tapera da Base em relação ao esgoto sanitário e destino do lixo por micro-área.**

Micro-áreas	26001	26002	26003	26004	26005	26006	26101	26102	26103	26104	26105	26106	26201	26202	26203	26204	26205	26206	TOTAL
<b>Esgoto</b>																			
Fossa	162	131	137	206	171	154	99	167	191	173	92	106	182	113	131	118	186	126	2645
Céu aberto	5	19		1	1		8	2		3	2		7		1				49
Rede pluvial	3	17	16	5	1	1	3	5	2	7	1	11	5	4	5	2	2	18	108
Sem registro	14	53	23	19	51	32	60	27	36	15	34	28	29	18	17	44	34	23	557
<b>Total</b>	184	220	176	231	224	187	170	201	229	198	129	145	223	135	154	164	222	167	3359
<b>Lixo</b>																			
Coletado	183	220	175	230	224	186	169	200	226	197	129	145	221	135	154	163	222	167	3346
Queimado ou enterrado	1		1	1		1		1	3	1			1						10
Céu aberto							1						1			1			3
<b>Total</b>	184	220	176	231	224	187	170	201	229	198	129	145	223	135	154	164	222	167	3359

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde – Relatório de visita domiciliar pelos agentes de saúde – 2005.  
Elaborado por Márcia de Vicente Cesa

O quadro mostra que das 3359 residências, 78,74% delas utilizam sistemas de fossa para disposição dos esgotos, em 1,45% o esgoto é depositado a céu aberto, e 3,21% depositam diretamente na rede pluvial. Em relação ao lixo, percebe-se que este é coletado em 99% das residências. Resta saber se as fossas foram construídas de forma correta e adequada, sendo considerada a área dos terrenos, os tipos de edificações e a quantidade de pessoas que fazem uso do sistema. Supõe-se, diante das condições vislumbradas nas localidades, que não há conhecimento sobre fossas, nem tampouco situação financeira da população ou espaço nos terrenos para bons sistemas individuais de tratamento de esgoto.

O QUADRO 12 mostra a situação dos residentes no Alto Ribeirão em relação à disposição dos esgotos e ao lixo. O mesmo evidencia que em 84% das residências há uso dos sistemas de fossa séptica para tratamento dos esgotos e os demais utilizam os cursos d'água e a rede pluvial para este fim, o que significa ter depósito final nas águas da Baía do Ribeirão. Em relação ao lixo, é efetuada a coleta em 88% das residências.

**QUADRO 12 – Situação do Alto Ribeirão em relação ao esgoto sanitário e destino do lixo por micro-área.**

Micro áreas	21001	21002	21003	21004	21005	21006	21007	TOTAL
<b>Esgoto</b>								
Fossa	60	172	58	127	12	73	67	569
Céu aberto		3	2	3		5		13
Rede Pluvial	3	10	4	4		3		24
Sem Registro	3	9	27	10		15	7	71
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>194</b>	<b>91</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>96</b>	<b>74</b>	<b>677</b>
<b>Lixo</b>								<b>0</b>
Coletado	63	184	64	132	12	80	65	600
Queimado ou enterrado		1		2		1	3	7
Céu aberto								0
Sem registro	3	9	27	10		15	6	70
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>194</b>	<b>91</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>96</b>	<b>74</b>	<b>677</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde – Relatório de visita domiciliar pelos agentes de saúde – 2005. Elaborado por Marcia de Vicente Cesa.

Embora o sistema de fossas sépticas minimize o problema do esgoto local, nos períodos de chuvas intensas isso torna-se um agravante pelo vazamento dos sumidouros que transbordam para as valas e rios locais, indo todos para o mar, representando um risco para as águas costeiras (MACHADO, 2002) e para os que delas se utilizam. Lembra-se que muitas residências estão situadas sobre depósitos holocênicos arenosos e areno-organógenos do mangue cortado ou outro, portanto, com grandes problemas do freático alto, acentuadamente com chuvas persistentes ou intensas e/ou marés altas.

De acordo com o Diretor Técnico da Casan, Dr. Osmar Silvério Ribeiro<sup>8</sup>, estão previstas para o início do primeiro semestre de 2008 as obras de implantação dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto das comunidades, sendo que os projetos estão sendo atualizados. A rede para a estação que será construída na comunidade do Pedregal já está pronta, faltando apenas a desapropriação do terreno para a construção da ETE. Esta será localizada na Tapera, próxima ao Pedregal e o tratamento compreende gradeamento, desarenação, caixa de gordura, tratamento biológico anaeróbio, tratamento complementar por filtro biológico, decantador secundário, adensador de lodo e desinfecção por ultravioleta. A proposta para o destino final será por meio de emissário submarino localizado na Praia da Tapera, devendo ser realizado o EIA/RIMA. A estação atenderá em uma primeira etapa 7.500 pessoas e irá atender a população da Tapera, Alto Ribeirão e Ribeirão da Ilha

<sup>8</sup> In: 1º Fórum Participativo Reivindicativo da Tapera – Ago/2007.

(CASAN, 2007). Portanto, considerando que a população total do Ribeirão da Ilha<sup>9</sup> em 2006 era de cerca de 29.000 habitantes, apenas pouco mais de 25% serão atendidos.

Segundo a Dra. Vera Bridi<sup>10</sup>, médica sanitária do município e integrante do núcleo gestor do Ribeirão da Ilha, há muitas questões ainda a serem resolvidas, como por exemplo, em relação ao emissário submarino que pretendem implantar e colocá-lo na Baía Sul junto à Ilha Maria Francisca. De acordo com ela e técnicos que estudaram o projeto, este procedimento poderá trazer sérios problemas futuros, uma vez que o local está situado em uma área denominada tomo de maré, onde ocorre rápida sedimentação e as correntes marítimas não só não dispersam rapidamente os poluentes, como com a dispersão iria até as pontes e praias do entorno, porque é o que se vê com os ventos sul e marés altas. Segundo a mesma médica, os dados populacionais utilizados para o planejamento dos sistemas são irreais.

Considerando-se que estas áreas têm um alto crescimento populacional, e que isto já está afetando a qualidade da água de diferentes corpos hídricos, a demora na implantação das estações de tratamento de esgoto, continuará expondo a população local e a visitante a sérios riscos de contrair doenças de veiculação hídrica.

### **6.3. AS DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA**

A população do Distrito do Ribeirão da Ilha está dividida em várias localidades, conforme descrito no capítulo 1, sendo que estas são atendidas por 5 (cinco) unidades de saúde: Tapera da Base, Alto Ribeirão, Ribeirão da Ilha, Carianos e Caeira da Barra do Sul, todas vinculadas à Prefeitura Municipal de Florianópolis. Neste trabalho se dará ênfase às unidades de saúde do Alto Ribeirão e da Tapera da Base.

Os estudos realizados nestas comunidades desde 2003 (CESA, 2003; TIRELLI, 2003; LOGULLO, 2005; RAMOS, 2007), e os resultados das análises da qualidade da água apresentados acima, permitem afirmar que as condições

---

<sup>9</sup> População calculada com base nas estimativas de crescimento demográfico para Florianópolis do IBGE.

<sup>10</sup> In: 1º Fórum Participativo Reivindicativo da Tapera – Ago/2007.

ambientais locais apresentam quadro de degradação que, possivelmente, estão gerando problemas de saúde.

Tomando por base Araújo (2000), organizou-se um roteiro de entrevistas com 5 (cinco) questões que foram aplicadas aos médicos das Unidades de Saúde Locais. As questões abordadas referem-se à localização da unidade de saúde, tempo de trabalho no Distrito, perfil sócio-econômico da população que atendem com mais frequência, e sobre a frequência e tipos mais comuns de doenças de veiculação hídrica identificadas ou diagnosticadas pelos mesmos.

Os médicos trabalham nos centros de saúde em média há 2 anos, e segundo eles, a população atendida com maior constância é a de baixa renda. A partir de uma relação com os nomes de algumas doenças de veiculação hídrica, foram indicadas por eles as frequências nos atendimentos e quais eles consideravam mais fortemente relacionadas com a qualidade dos recursos hídricos e do ambiente.

Os médicos foram unânimes ao responderem que são freqüentes os atendimentos das seguintes doenças: parasitoses por helmintos, diarreias infecciosas e escabioses, enquanto que para 80%, é freqüente o atendimento de ocorrências de parasitoses por protozoários e dermatites, e 60% consideraram que atendem freqüentemente casos de conjuntivites e piodermites. Para 60% dos médicos, eventualmente são atendidos casos de micoses e *Larva migrans* (bicho geográfico). As demais doenças, tais como esquistossomose, cisticercose, febre tifóide e paratifóide, hepatite A, malária e cólera, foram consideradas como atendidas raramente ou sem registro naquela unidade de saúde.

### **6.3.1. SELEÇÃO DAS DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA**

Os dados referentes à situação das doenças de veiculação hídrica foram retirados dos relatórios de atendimento ambulatorial da Secretaria Municipal de Saúde referentes às unidades de saúde locais. Nestes relatórios fornecidos trimestralmente de 2002 a 2006, selecionaram-se as doenças conforme os mecanismos de transmissão, estabelecidos por Cairncross & Feachem (1990, *apud* Heller, 1997) e revistos por Costa *et al.* (2002) já mencionados anteriormente, em 5 (cinco) grupos, conforme descrito no QUADRO 13.

**QUADRO 13 – Relação das doenças de veiculação hídricas selecionadas**

<b>GRUPO A - DOENÇAS DIARREICAS</b>
A09 Diarreia e gastroenterite origem infecciosa
A08 Infecções intestinais virais outras e as NE
A08.0 Enterite por rotavirus
A082 Enterite por adenovirus
A083 Outr enterites virais
A499 Infecção bacteriana NE
B349 Infecção viral NE
A02 Outras infecções por Salmonella
A04 Outras infecções intestinais bacterianas
A071 Giardíase
A06 Amebíase
A06.0 Disenteria amebiana aguda
B15.9 Hepatite A sem coma hepático
A01 Febres tifóide e paratifóide
<b>GRUPO B - VERMINOSES</b>
B82 Parasitose intestinal NE
B77.9 Ascariíase NE
B820 Helmintíase intestinal NE
B76.9 Ancilostomíase NE
B80 Oxiúriase
B68 Infestação por Taenia
B78 Estrongiloidíase
<b>GRUPO C - DOENÇAS DA PELE</b>
L01 Impetigo
B.35 Dermatofitose
B369 Micose superficial NE
B49 Micose NE
B86 Escabiose
L080 Piodermite
<b>GRUPO D - DOENÇAS DOS OLHOS</b>
H103 Conjuntivite aguda
H10 Conjuntivite
<b>GRUPO E - DOENÇAS BASEADA NA ÁGUA</b>
B659 Esquistossomose NE 1
A27 Leptospirose

Elaborado por Marcia de Vicente Cesa

As doenças do Grupo A estão relacionadas diretamente com a ingestão de água contaminada, higiene dos alimentos e a forma de tratamento dos dejetos e, por isso, são classificadas como feco-orais.

As verminoses e as doenças relacionadas estão apresentadas no Grupo B. Estas doenças são freqüentes em comunidades em que a água para consumo doméstico não tem tratamento apropriado e não têm seus esgotos tratados de forma adequada.

No Grupo C, incluíram-se as doenças de pele relacionadas com os hábitos de higiene. Salienta-se, que tanto a piodermite quanto o impetigo, são processos infecciosos da pele causados pela penetração de micróbios na pele aberta por feridas, coceiras ou picadas de inseto (UFMG, 2008).

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).

No Grupo D denominado de doenças dos olhos selecionaram-se as conjuntivites. Estas doenças causam a inflamação da conjuntiva (membrana que envolve grande parte do globo ocular), e podem ser infecciosas, alérgicas ou tóxicas. A responsável pelas epidemias é a conjuntivite infecciosa, por ser contagiosa. Normalmente, é transmitida por um vírus que se espalha como uma onda porque não encontra resistência. Estes vírus são mutáveis, diferentes, por isso a repetição das epidemias de conjuntivite. Já a conjuntivite ocasionada por bactérias, está relacionada à resistência da pessoa e ao potencial de contaminação do meio comunitário. Neste caso, seria endêmico pela contaminação de um grupo, não no contato individual (FIOCRUZ, 2008).

No Grupo E investigou-se a Esquistossomose e a Leptospirose. A primeira doença é causada por um parasita que necessita de caramujos de água doce como hospedeiro intermediário para desenvolver o seu ciclo reprodutivo, sendo que o homem é considerado como hospedeiro do parasita. A transmissão ocorre pela liberação de seus ovos através das fezes do homem infectado que, em contato com água, eclodem e libertam larvas que morrem, caso não encontrem os caramujos para se alojar. Se os encontram, dão continuidade ao ciclo e liberam novas larvas que infectam as águas e, posteriormente, o homem, por meio da penetração em sua pele ou mucosas (DRAUSIOVARELLA, 2008).

A leptospirose é uma doença infecciosa febril, aguda, potencialmente grave, causada por uma bactéria, a *Leptospira interrogans*. É uma zoonose e o rato de esgoto (*Rattus norvegicus*) é o principal responsável pela infecção humana. O homem é infectado casual e transitoriamente, e não tem importância como transmissor da doença. A *L. interrogans* eliminada junto com a urina de animais sobrevive no solo úmido ou na água, que tenham pH neutro ou alcalino, e não

sobrevive em águas com alto teor salino. A transmissão ocorre pela penetração da pele e de mucosas (olhos, nariz, boca) ou por meio da ingestão de água e alimentos contaminados. A presença de pequenos ferimentos na pele facilita a penetração, que pode ocorrer também através da pele íntegra, quando a exposição é prolongada (CIVES, 2008).

### **6.3.2. AS DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NA POPULAÇÃO ESTUDADA**

A partir das investigações nos relatórios da Secretaria Municipal de Saúde construíram-se as tabelas 15 e 16, que apresentam as ocorrências das doenças de veiculação hídrica selecionadas, em números absolutos, para a população da Tapera da Base e do Alto Ribeirão, respectivamente. Estes números dizem respeito aos atendimentos realizados pela Unidade Local de Saúde. A coluna ao lado de cada ano mostra o percentual que a doença significou em relação aos atendimentos daquele grupo.

As doenças apresentadas nas tabelas foram estudadas sob três aspectos:

1. Sobre os números absolutos, calcularam-se as médias percentuais da participação de cada uma das doenças no total de atendimentos para cada um dos grupos acima, no período 2002-2006.

2. Relação entre a pluviosidade e a ocorrência das doenças.

3. Análise da relação entre as médias por mil habitantes das ocorrências de doenças de veiculação hídrica (DVH) na área de estudo e as médias do município no mesmo período 2002-2006, para cada um dos grupos. Os totais de atendimentos de cada uma das doenças/ano foram divididos pelo número da população respectiva do mesmo período, obtendo-se desta forma, a proporção de ocorrências por habitante por mil (‰) para cada localidade e para o município.

**TABELA 15 - Ocorrência de doenças de veiculação hídrica na Tapera da Base**

<b>GRUPO A- DOENÇAS DIARREICAS</b>	2002	%	2003	%	2004	%	2005	%	2006	%	*
A09 Diarreia e gastroenterite	91	80,53	50	53,19	134	62,91	240	77,67	143	65,90	658
A08 Infecções intestinais virais outras e as NE	10	8,85	4	4,255	2	0,939	4	1,294	2	0,92	22
A080 Enterite por rotavírus	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	3,883	41	18,89	53
A082 Enterite por adenovírus	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	2,76	6
A083 Outras enterites virais	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,324	5	2,30	6
A499 Infecções bacterianas NE	4	3,54	0	0,00	1	0,469	2	0,647	1	0,46	8
B349 Infecção viral NE	0	0,00	28	29,79	32	15,02	22	7,12	1	0,46	83
A02 Outras infecções por Salmonella	2	1,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2
A04 Outras infecções intestinais bacterianas	2	1,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2
A071 Giardíase	4	3,54	11	11,7	40	18,78	27	8,738	16	7,37	98
A069 Amebíase NE	0	0,00	0	0,00	4	1,878	0	0,00	0,00	0,00	4
B15 Hepatite aguda A	0	0,00	1	1,064	0	0	1	0,324	2	0,92	4
A01 Febre tifóide e paratifóide	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>113</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>213</b>	<b>100</b>	<b>309</b>	<b>100</b>	<b>217</b>	<b>100</b>	<b>946</b>
<b>GRUPO B - VERMINOSES</b>											
B82 Parasitose intestinal NE	58	81,69	22	38,60	57	63,33	82	79,61	31	73,81	250
B83 Helmintíase intestinal NE	0	0,00	13	22,81	3	3,33	1	0,97	2	4,76	19
B769 Ancilostomíase NE	0	0,00	1	1,75	0	0,00	1	0,97	0	0,00	2
B80 Oxiuriase	2	2,82	15	26,32	13	14,44	10	9,71	6	14,29	46
B.79 Tricuríase	0	0,00	0	0,00	3	3,33	1	0,97	0	0,00	4
B68.1. Infestação por Taênia	0	0,00	1	1,75	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1
B78 Estrongiloidíase	0	0,00	0	0,00	4	4,44	1	0,97	0	0,00	5
B779 Ascaridíase NE	11	15,49	5	8,77	10	11,11	7	6,80	3	7,14	36
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>100</b>	<b>57</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>42</b>	<b>100</b>	<b>363</b>
<b>GRUPO C - DOENÇAS DA PELE</b>											
L01 Impetigo	131	62,09	95	40,77	35	16,75	66	36,67	89	50,86	416
B35 Dermatofitose	30	14,22	47	20,17	19	9,09	0	0,00	20	11,43	116
B49 Micose NE	2	0,95	5	2,15	36	17,22	7	3,89	4	2,29	54
B369 Micose superficial NE	2	0,95	16	6,87	16	7,66	26	14,44	8	4,57	68
B86 Escabiose	46	21,80	62	26,61	102	48,80	81	45,00	49	28,00	340
L08.0 Piodermite	0	0,00	8	3,43	1	0,48	0	0,00	5	2,86	14
<b>TOTAL</b>	<b>211</b>	<b>100</b>	<b>233</b>	<b>100</b>	<b>209</b>	<b>100</b>	<b>180</b>	<b>100</b>	<b>175</b>	<b>100</b>	<b>1008</b>
<b>GRUPO D - DOENÇAS DOS OLHOS</b>											
H103 Conjuntivite aguda NE	14	100	234	95,51	27	33,75	24	39,34	24	46,15	323
H10 Conjuntivite	0	0,00	11	4,49	53	66,25	37	60,66	28	53,85	129
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>245</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>452</b>
<b>GRUPO E - DOENÇAS BASEADAS NA ÁGUA</b>											
B65 Esquistossomose	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	2
A27 Leptospirose	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0,00	2
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>4</b>

(\*) Total de pessoas atendidas no período estudado.  
Elaborada por Márcia de Vicente Cesa.

**TABELA 16 – Ocorrências de doenças de veiculação hídrica no Alto Ribeirão**

<b>GRUPO A - DOENÇAS DIARREICAS</b>	<b>2002</b>	<b>%</b>	<b>2003</b>	<b>%</b>	<b>2004</b>	<b>%</b>	<b>2005</b>	<b>%</b>	<b>2006</b>	<b>%</b>	<b>*</b>
A09 Diarreia e gastroenterite	3	25,00	2	7,69	0	0,00	3	7,69	0	0,00	8
A08 Infecções intestinais virais outras	0	0,00	21	80,77	31	86,11	30	76,92	43	95,56	125
A08.0 Enterite p/rotavirus	2	16,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2
A082 Enterite p/adenovirus	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
A083 Outras enterites virais	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
A499 Infecção bacteriana NE	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
B349 Infecção viral NE	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
A02 Outras infecções p/Salmonella	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
A04 Outras infecções intestinais bacterianas	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
A071 Giardíase	4	33,33	3	11,54	2	5,56	5	12,82	1	2,22	15
A06 Amebíase	0	0,00	0	0,00	2	5,56	1	2,56	0	0,00	3
A06.0 Disenteria amebiana aguda	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,22	1
B15.9 Hepatite A s/coma hepático	0	0,00	0	0,00	1	2,78	0	0,00	0	0,00	1
A01 Febres tifoide e paratifoide	3	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>158</b>
<b>GRUPO B - VERMINOSES</b>											
B82 Parasitose intestinal NE	49	85,96	16	66,67	14	93,33	13	92,86	14	70,00	106
B77.9 Ascariíase NE	4	7,02	1	4,17	1	6,67	1	7,14	0	0,00	7
B820 Helmintíase intestinal NE	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	15,00	3
B76.9 Ancilostomíase NE	2	3,51	2	8,33	0	0,00	0	0,00	2	10,00	6
B80 Oxiuríase	2	3,51	1	4,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3
B68 Infestação p/Taenia	0	0,00	1	4,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1
B78 Estrongiloidíase	0	0,00	3	12,50	0	0,00	0	0,00	1	5,00	4
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>130</b>
<b>GRUPO C - DOENÇAS DA PELE</b>											
L01 Impetigo	10	32,26	3	15,00	3	7,89	3	42,86	2	3,92	21
B.35 Dermatofitose	18	58,06	13	65,00	26	68,42	3	42,86	43	84,31	103
B369 Micose superficial NE	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
B49 Micose NE	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
B86 Escabiose	3	9,68	3	15,00	9	23,68	1	14,29	6	11,76	22
L080 Piodermite	0	0,00	1	5,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>147</b>
<b>GRUPO D - DOENÇAS DOS OLHOS</b>											
H103 H10.3 Conjuntivite aguda	11	100	50	92,59	24	92,31	9	100,0	35	83,33	129
H10 H10 Conjuntivite	0	0	4	8,00	2	7,69	0	0,00	7	16,67	13
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>42</b>	<b>100</b>	<b>142</b>
<b>GRUPO E - DOENÇAS BASEADA NA ÁGUA</b>											
B659 B65.9 Esquistossomose NE 1	0		0		0		0		0		0
A27 A27 Leptospirose	0		0		0		0		0		0
<b>TOTAL</b>											0

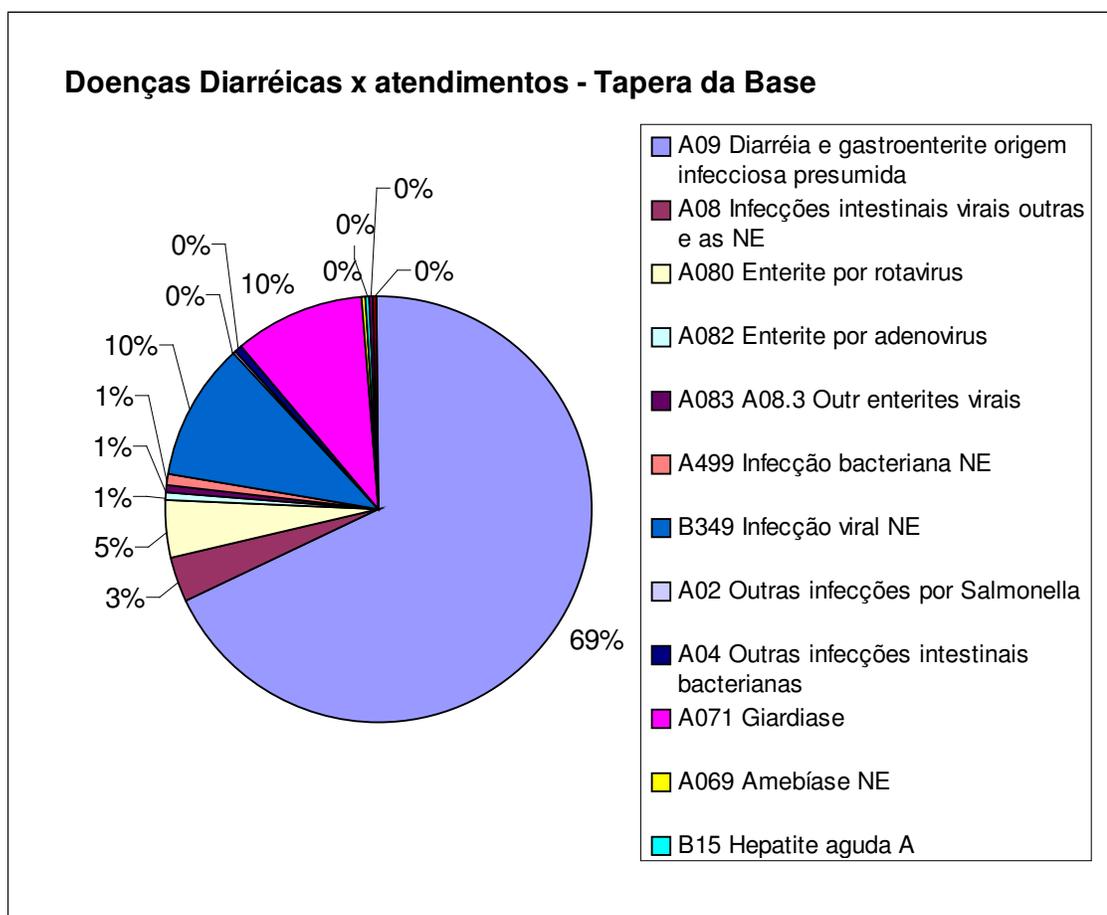
(\*) Total de pessoas atendidas no período estudado.  
Elaborada por Márcia de Vicente Cesa.

### 6.3.2.1. Relação entre ocorrências de DVH e atendimentos na área de estudo

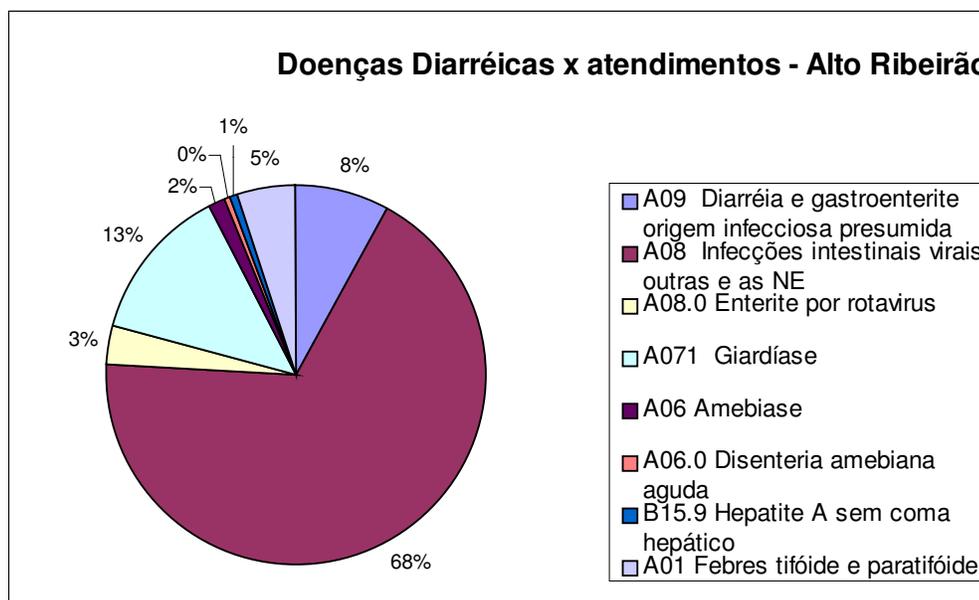
Os números absolutos das ocorrências de doenças de veiculação hídrica distribuídos nos respectivos grupos A, B, C, D e E, conforme descritos nas

TABELAS 15 e 16 acima, possibilitaram verificar quais doenças dentro de cada grupo são as mais significativas em relação ao total de atendimentos locais.

As FIGURAS 38 e 39 mostram as médias das proporções que as doenças do GRUPO A significaram no total de atendimentos do grupo. Observa-se no caso da Tapera da Base um maior percentual de ocorrências de diarréias e gastroenterites com 74% dos casos, seguidas das giardiases e infecções intestinais virais com 8% e 4%, respectivamente dos casos atendidos. No caso do Alto Ribeirão, foram identificadas as mesmas doenças como as mais atendidas, porém não na mesma ordem, com as infecções intestinais virais atingindo cerca de 68%, seguidas da giardiase com 13% e as diarréias e gastroenterites com 8%. As três responderam por 89% dos atendimentos das doenças classificadas neste grupo nas duas localidades.

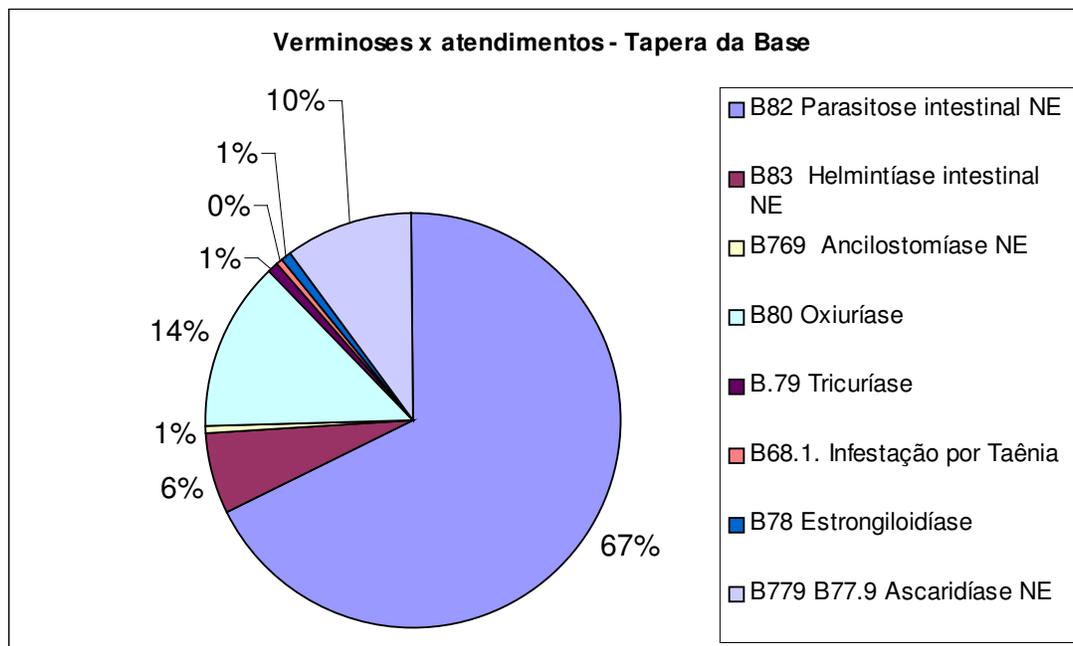


**FIGURA 38 – Médias das proporções das doenças diarréicas sobre os atendimentos no período 2002 –2006 na Tapera da Base.**

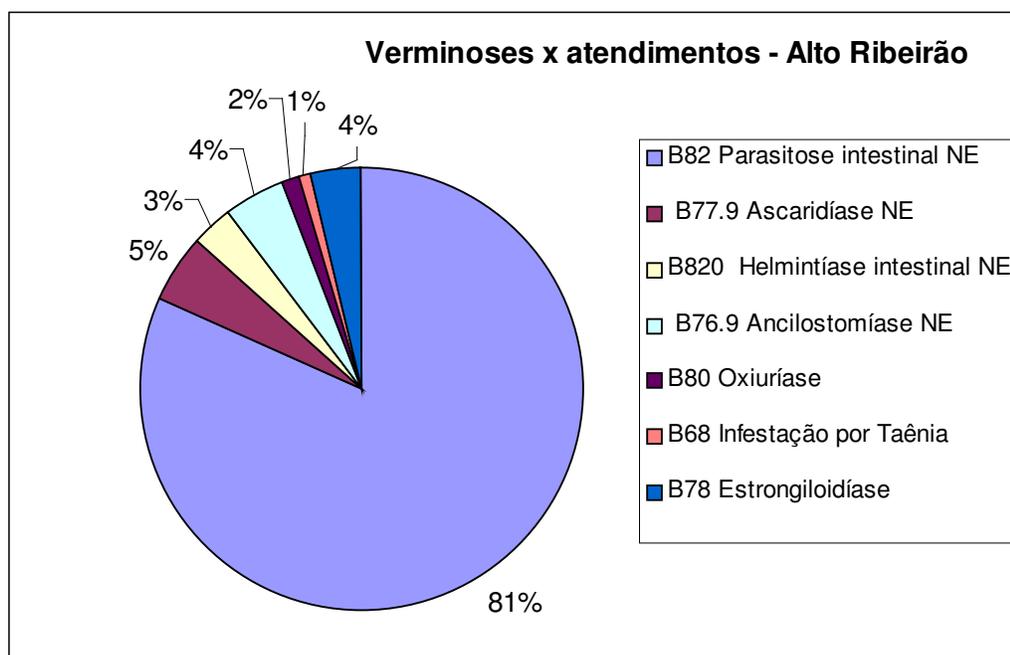


**FIGURA 39 - Médias das proporções das doenças diarréicas sobre os atendimentos no período 2002 –2006 no Alto Ribeirão.**

No Grupo B, das verminoses, o destaque foi para as parasitoses intestinais, com uma média de 67% das ocorrências na localidade da Tapera da Base, e de 81% no Alto Ribeirão (FIGURAS 40 e 41). Salienta-se que a alta incidência das doenças classificadas como B82 no CID 10, pode estar relacionada ao fato de, muitas vezes, não ser feito o exame específico para detectar qual a verminose ocorrida. Em segundo lugar, destacam-se os atendimentos por oxiúriase nas duas localidades, com uma média de 14% de atendimentos na Tapera da Base e de 8% no Alto Ribeirão. Destaca-se que no Alto Ribeirão, os atendimentos por parasitose intestinal são cerca de 17% mais altos do que na Tapera da Base.



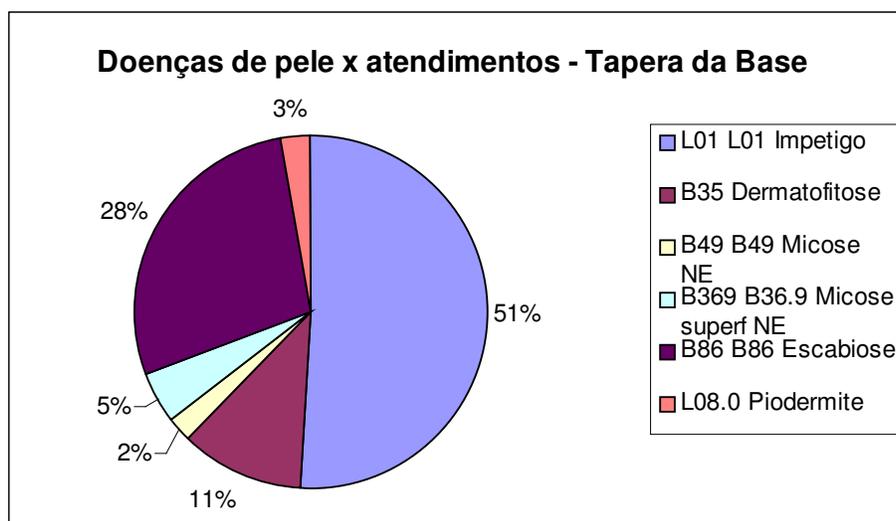
**FIGURA 40 - Média percentual de ocorrência de verminoses no período 2002-2006 na Tapera da Base.**



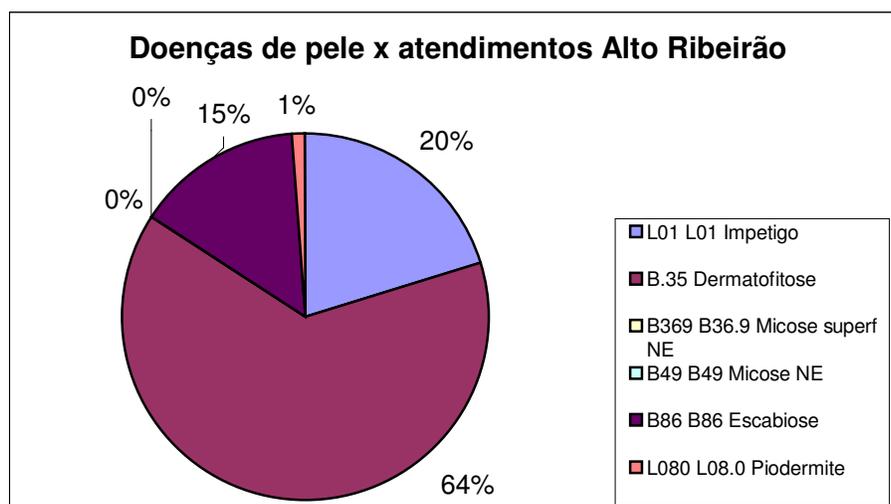
**FIGURA 41 - Média percentual de ocorrência de verminoses no período 2002-2006 no Alto Ribeirão.**

Com relação ao GRUPO C, das doenças de pele, destaca-se a ocorrência das seguintes doenças: impetigo, escabiose e dermatofitose. As FIGURAS 42 e 43 mostram os valores médios percentuais nos atendimentos por estas ocorrências nas

localidades da Tapera da Base e Alto Ribeirão, respectivamente. Na primeira, os atendimentos por impetigo e escabiose responderam juntos por cerca de 79% da média do período para as doenças deste grupo. Já no Alto Ribeirão, o destaque foi para as dermatofitoses, que responderam por 64% dos atendimentos do período seguida pelo impetigo, com 20% dos casos, totalizando 84%.



**FIGURA 42 - Média percentual de ocorrência de doenças de pele no período 2002-2006 na Tapera da Base.**



**FIGURA 43 - Média percentual de ocorrência de doenças de pele no período 2002-2006 no Alto Ribeirão.**

Quanto ao GRUPO D, constituído pelas conjuntivites, observa-se uma maior ocorrência em 2003 nas duas localidades, sendo que na Tapera da Base este número foi mais expressivo, com 245 casos, o equivalente à soma dos atendimentos ocorridos nos anos de 2004, 2005 e 2006 juntos. O ano de 2003 foi considerado

atípico em relação a estas ocorrências, conforme depoimento da Dra. Vera Bridi (informação pessoal), pois aconteceu um surto desta doença em todo o município.

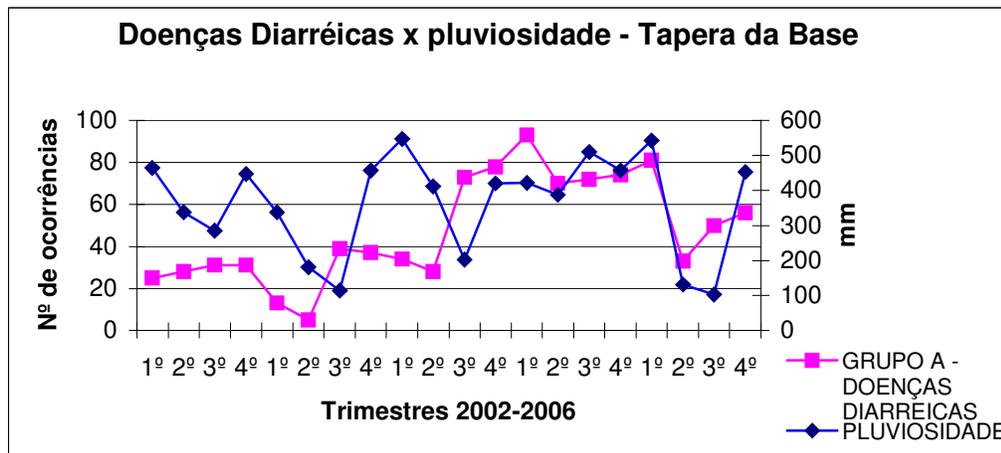
A Esquistossomose e a Leptospirose, doenças representativas do GRUPO E, tiveram apenas dois casos registrados no ano de 2002 para cada uma na Tapera da Base, não sendo registrado nenhum caso no Alto Ribeirão.

Os dados sugerem que está havendo uma subnotificação dos casos, ou seja, ao indicar-se o CID correspondente ao diagnóstico feito pelo médico, usa-se o mais geral, não se especificando adequadamente o que provocou a doença. Ressalta-se, no Grupo A, o caso das diarréias e gastroenterites (CID A09) para a Tapera da Base, e infecções intestinais virais (CID A08) para o Alto Ribeirão, e no caso do Grupo B, as parasitoses intestinais (CID B82) em ambas as localidades. Estas ocorrências podem ser provocadas por diversos microorganismos, porém não é feito o exame específico para detectá-los e, portanto, não é feito o diagnóstico de forma específica.

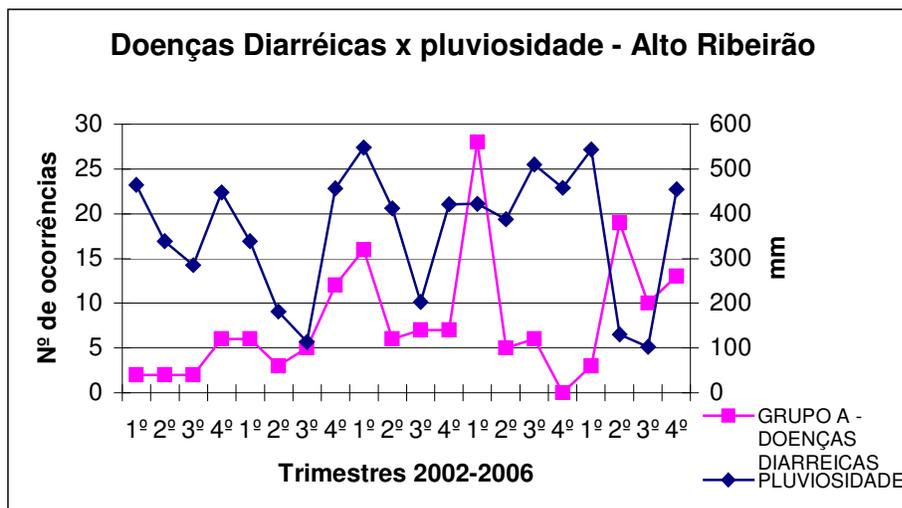
#### **6.3.2.2. Relação entre pluviosidade e ocorrência de DVH**

Supõe-se que a pluviosidade influencia na qualidade da água dos vários corpos hídricos, principalmente nas áreas carentes de infra-estrutura urbana, como é o caso da área estudada, que pode expor a população aos riscos de contrair doenças. Assim, buscou-se conhecer a relação entre a pluviosidade e as doenças na área de estudo. Para tanto, foram utilizados os dados pluviométricos fornecidos pela Base Aérea de Florianópolis, da estação localizada no Aeroporto, referente ao período 2002-2006. Observou-se a relação entre a pluviosidade e as doenças diarréicas e verminoses para as duas localidades, por trimestre e por ano.

É possível inferir, a partir da análise dos gráficos, que há uma sazonalidade das chuvas, sendo os trimestres mais quentes (1º e 4º) os com registro de maior pluviosidade. Ao comparar-se a curva desta com a das doenças diarréicas (Grupo A), observa-se que existe uma relação de similaridade em alguns períodos, como mostram as FIGURAS 44 e 45.

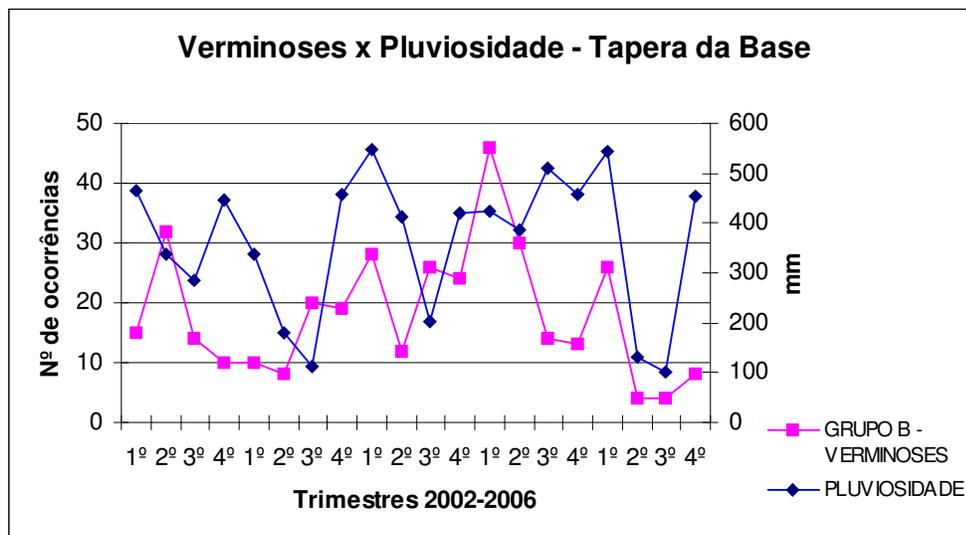


**FIGURA 44 – Representação da relação entre as doenças do Grupo A e a pluviosidade.**

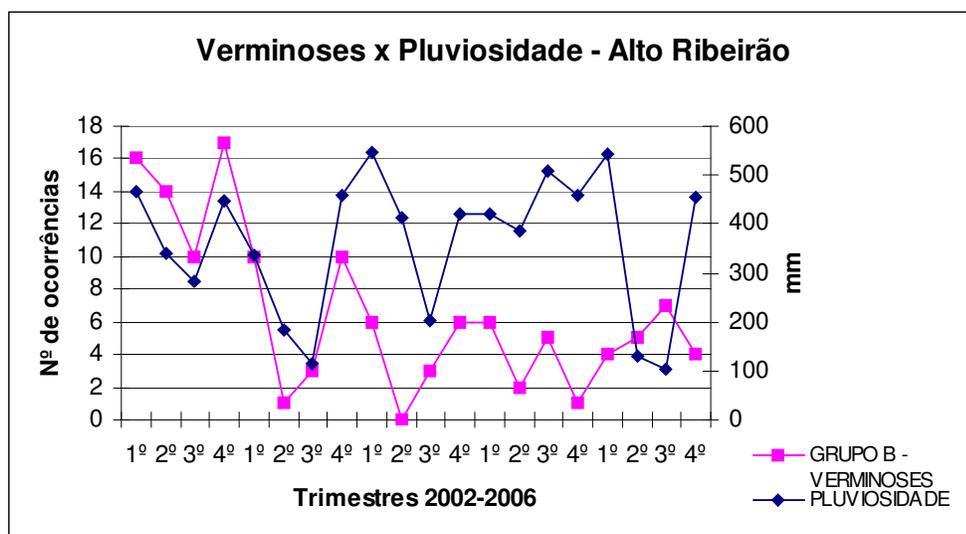


**FIGURA 45 – Representação da relação entre as doenças do Grupo A e a pluviosidade.**

No tocante às verminoses (Grupo B), constata-se na Tapera da Base (FIGURA 46), que as curvas da pluviosidade e das doenças apresentaram um perfil semelhante, isto é, na medida que aumentou a pluviosidade também aumentaram as verminoses. Na localidade do Alto Ribeirão (FIGURA 47), observa-se o mesmo comportamento.

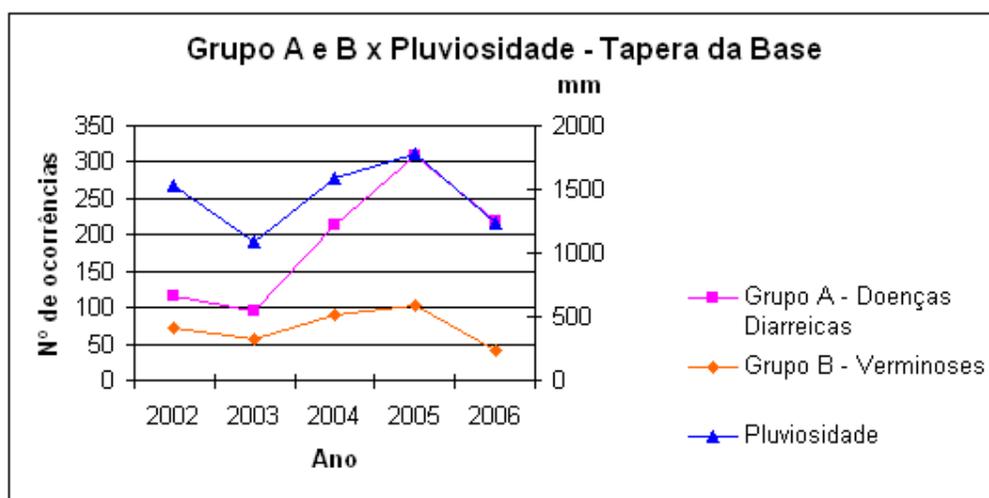


**FIGURA 46 – Representação da relação entre verminoses e pluviosidade.**



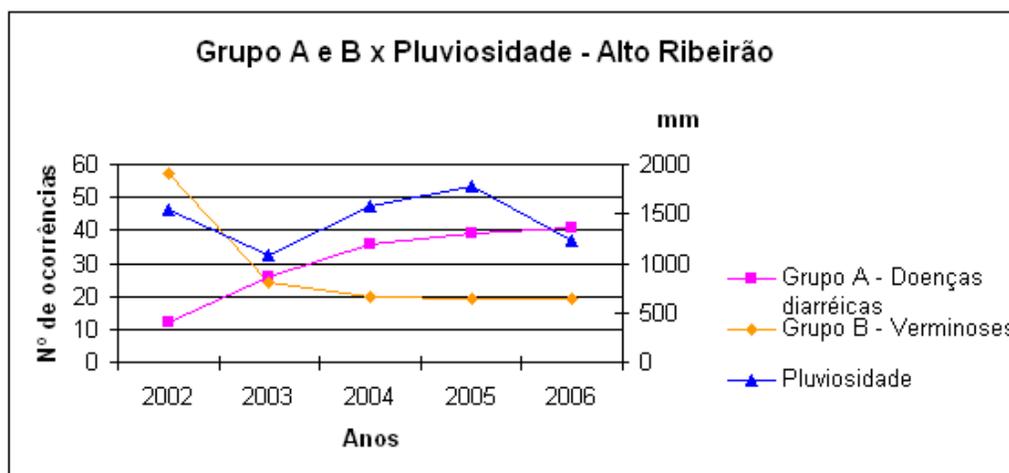
**FIGURA 47 – Representação da relação entre verminoses e pluviosidade.**

Observa-se maior relação de similaridade ao analisar as variáveis doenças diarréicas e verminoses por ano, na localidade da Tapera da Base, conforme mostra a FIGURA 48.



**FIGURA 48 – Representação da relação entre doenças diarreicas e verminoses e a pluviosidade na Tapera da Base.**

Na localidade do Alto Ribeirão, observa-se a mesma relação entre a pluviosidade e as doenças diarreicas (Grupo A) a partir de 2003, conforme a FIGURA 49. Verifica-se que, estas vêm aumentando ao longo dos últimos anos, mesmo quando a pluviosidade diminui. Com as verminoses (Grupo B) observa-se a mesma relação entre 2002 e 2003, porém isto não ocorre ao longo dos últimos 3 anos (2004-2006).



**FIGURA 49 – Representação da relação entre doenças diarreicas e verminoses e a pluviosidade.**

A relação entre o aumento das chuvas e o das doenças na Tapera da Base, pode estar associada ao fato das cheias causarem o transbordamento das valas para onde se escoam os esgotos domésticos e daí invadirem os terrenos e casas. Considerando-se a qualidade da água dos rios, o fato de quase metade da

população estar alocada em áreas insalubres e a questão de não haver tratamento adequado para os excretas, fica clara a ligação entre a qualidade do ambiente e a ocorrência destas doenças.

Em relação ao Alto Ribeirão, o fato de cerca de 10% da população ainda utilizar poços ou nascentes para abastecimento de água, pode estar contribuindo para a alta incidência de parasitoses intestinais e para o crescente número de doenças diarréicas.

### 6.3.2.3. Relação entre as ocorrências locais e o município.

Para a análise da proporção entre as ocorrências locais e no município, foram considerados primeiramente os totais de cada grupo, e depois individualmente, as doenças que obtiveram maior proporção nos atendimentos em relação às demais do grupo. Os resultados relativos aos grupos encontram-se no QUADRO 14.

Observa-se neste quadro, que a média das ocorrências no período analisado é maior na Tapera da Base do que a média ocorrida no município, com exceção das doenças do Grupo B (verminoses) que apresentaram menor incidência. Em relação ao Alto Ribeirão, verifica-se que as médias apresentam-se abaixo das registradas para Florianópolis para quase todos os grupos analisados, com exceção do grupo D.

Considerando-se que a densidade populacional da Tapera da Base é maior, e que a área topograficamente é mais baixa e sub-horizontal, portanto, mais sujeita a inundações e os terrenos são arenosos ou de manguezal aterrado com problemas de permeabilidade e facilidade para inundações, as condições sob as quais encontra-se esta população são de maior risco.

#### QUADRO 14 – Médias de ocorrências proporcionais de DVH na Tapera da Base, Alto Ribeirão e Florianópolis do período 2002-2006.

	Tapera da Base (‰)	Alto Ribeirão (‰)	Florianópolis (‰)
<b>GRUPO A - DOENÇAS DIARREICAS</b>	<b>17,101</b>	<b>7,772</b>	<b>13,773</b>
<b>GRUPO B - VERMINOSES</b>	<b>6,660</b>	<b>6,633</b>	<b>9,189</b>
<b>GRUPO C - DOENÇAS DA PELE</b>	<b>18,575</b>	<b>7,307</b>	<b>16,601</b>
<b>GRUPO D - DOENÇAS DOS OLHOS</b>	<b>8,377</b>	<b>6,880</b>	<b>3,984</b>
<b>GRUPO E - DOENÇAS BASEADAS NA ÁGUA</b>	<b>0,013</b>	<b>0,000</b>	<b>0,016</b>

111

Elaborado por Márcia de Vicente Cesa

Em relação à Tapera da Base, pode-se inferir que, no tocante ao total de doenças do Grupo A, há uma incidência cerca de 24% a mais nestas ocorrências do

que nas médias registradas para o Município e, entre as duas localidades, esta diferença é ainda maior, cerca de 120%. Quanto às doenças do Grupo B, constata-se que somente em 2005, este grupo apresentou valores maiores do que o município, com 10,8% a mais de ocorrências. Para o grupo das doenças da pele (Grupo C) verifica-se um percentual de 11,9% a mais em relação à média municipal. Entre as localidades, a Tapera da Base apresentou cerca de 154% a mais de ocorrências do que o Alto Ribeirão na média do período. Para as doenças dos olhos (Grupo D) o percentual foi de 110% a mais de atendimentos para a Tapera da Base do que o município e, entre o Alto Ribeirão e o Município, foi de 21,6%. As doenças do Grupo E foram analisadas individualmente, devido às ocorrências destas serem menos significativas em relação ao total de atendimentos, tanto nas localidades quanto no Município.

Os resultados por doenças referentes à Tapera da Base estão compilados no QUADRO 15. Salienta-se que os dados identificados em vermelho apresentaram-se maiores do que os registrados no Município. No Grupo A, a ocorrência das diarreias e gastroenterites de origem presumida destaca-se das demais, ou seja, enquanto o município apresentou uma média de 7,51 casos por mil habitantes, a Tapera da Base registrou o equivalente a 11,89‰, ou seja, aproximadamente 58% maior do que a média municipal. No ano de 2005 ocorreu a maior diferença no tocante às diarreias e gastroenterites, com cerca de 120% a mais do que a proporção do Município. Para as giardíases e infecções virais as médias proporcionais foram de 1,77‰ e 1,51‰ para a Tapera e de 1,50‰ e 1,24‰ para o município, respectivamente, para as duas doenças. A partir de 2005 constata-se a ocorrência de doenças como enterite por rotavírus/adenovírus e hepatite A, diferentemente dos anos anteriores.

Com relação ao total do Grupo B, na média geral a localidade apresentou uma incidência menor em cerca de 27% em relação à média do Município. De 2004 para 2005 houve um aumento de 34% em relação às ocorrências de parasitoses intestinais no bairro, enquanto que para o Município, registrou-se queda no período.

Para o Grupo das doenças da pele, destacam-se as ocorrências de impetigo, micoses superficiais e escabioses, que foram maiores do que os registrados para o Município em 10,72%, 132% e 20,54% respectivamente. Lembra-se que o impetigo

e a escabiose são doenças que estão relacionadas com os hábitos de higiene, e que a água em quantidade insuficiente, também pode ser um agravante.

No Grupo D, observa-se que a ocorrência das conjuntivites em 2003 foi cerca de 400% maior do que o registrado para o Município, ou seja, mesmo que tenha havido um surto da doença na Ilha neste ano, os números registrados no bairro demonstram que ali o problema foi maior. Na média do período analisado a diferença foi de 143% maior em relação ao município.

Para as doenças do grupo E constataram-se 2 (duas) ocorrências de leptospirose em 2002 e 2 (duas) de esquistossomose em 2006. Embora insignificantes em relação ao total de atendimentos, estes casos merecem atenção, pois, ao considerar o total de ocorrências no município, observa-se que em 2005 foram 2 (dois) casos de esquistossomose e em 2006 foram 10 casos atendidos, sendo que 2 (dois) destes na Tapera da Base.

Os dados referentes ao Alto Ribeirão estão apresentados no QUADRO 16. Pode-se observar que os valores, em geral, são menores do que os registrados para o município em todos os grupos. Apesar disso, os dados referentes às infecções virais e algumas verminoses (*ancilostomíase*, *estrongiloidíase* e infestação por *Taenia*) mostraram-se mais altos, sendo que as infecções virais apresentaram curva ascendente ao longo do período analisado. Também no grupo das doenças de pele destaca-se a alta incidência de dermatofitose, com uma média 120% maior do que a do Município. Assinala-se que o mesmo ocorreu com as conjuntivites (Grupo D) com uma média de atendimentos 140% maior em relação às ocorrências municipais.

**QUADRO 15 – Proporção das ocorrências de DVH por doenças na Tapera da Base e Florianópolis**

	TAPERA DA BASE						FLORIANÓPOLIS					
	2002 %o	2003 %o	2004 %o	2005 %o	2006 %o	Média	2002 %o	2003 %o	2004 %o	2005 %o	2006 %o	Média
<b>GRUPO A - DOENÇAS DIARRÉICAS</b>												
A09 Diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumida	8,87	4,76	12,18	21,28	12,37	11,89	4,10	3,22	5,10	9,65	15,48	7,51
A08 Infecção intestinais virais outras e as NE	0,98	0,38	0,18	0,35	0,17	0,41	1,42	1,71	2,30	2,92	3,79	2,43
A080 Enterite p/rotavírus	0,00	0,00	0,00	1,06	3,55	0,92	0,02	0,00	0,00	0,07	0,16	0,05
A082 Enterite p/adenovírus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,003
A083 Outras enterites virais	0,00	0,00	0,00	0,09	0,43	0,10	0,02	0,02	0,00	0,06	0,30	0,08
A499 Infecções bacterianas NE	0,39	0,00	0,09	0,18	0,09	0,15	0,01	0,00	0,02	0,04	0,02	0,02
B349 Infecções virais NE	0,00	2,67	2,91	1,95	0,09	1,52	0,05	0,12	0,09	1,74	4,18	1,24
A02 Outras infecções p/Salmonella	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,09	0,09	0,03	0,04	0,02	0,05
A04 Outras infecções intestinais bacterianas	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03
A071 Giardíase	0,39	1,05	3,64	2,39	1,38	1,77	2,03	1,64	1,38	1,37	1,07	1,50
A069 Amebíase NE	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,07	0,50	0,25	0,40	0,48	0,38	0,40
A060 Disenteria amebiana aguda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,50	0,34	0,29	0,21	0,34
B15 Hepatite aguda A	0,00	0,00	0,00	0,09	0,17	0,05	0,02	0,03	0,04	0,03	0,06	0,03
B159 Hepatite A s/coma hepático	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07	0,03	0,02	0,03	0,10	0,05
A01 Febres tifoide e paratifoide	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,03	0,02	0,03	0,10	0,05
<b>TOTAL</b>	<b>11,02</b>	<b>8,96</b>	<b>19,36</b>	<b>27,39</b>	<b>18,78</b>	<b>17,10</b>	<b>8,78</b>	<b>7,66</b>	<b>9,77</b>	<b>16,75</b>	<b>25,90</b>	<b>13,77</b>
<b>GRUPO B - VERMINOSES</b>												
B82 Parasitose intestinal NE	5,66	2,10	5,18	7,27	2,68	4,58	9,15	6,31	6,03	5,65	3,82	6,19
B83 Helmintíase intestinal NE	1,07	0,48	0,91	0,62	0,26	0,67	0,48	0,41	0,39	0,55	0,56	0,48
B769 Ancilostomíase NE	0,00	1,24	0,27	0,09	0,17	0,35	0,38	0,31	0,26	0,21	0,16	0,26
B80 Oxiuríase	0,00	0,10	0,00	0,09	0,00	0,04	0,66	0,57	0,65	0,61	0,51	0,60
B.79 Tricuriíase	0,20	1,43	1,18	0,89	0,52	0,84	0,02	0,00	0,05	0,04	0,01	0,03
B68.1. Infestação p/ Taenia	0,00	0,00	0,27	0,09	0,00	0,07	0,07	0,03	0,04	0,02	0,01	0,03
B78 Estrongiloidíase	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,02	0,31	0,15	0,11	0,10	0,10	0,15
B779 Ascariíase NE	0,00	0,00	0,36	0,09	0,00	0,09	2,79	1,57	1,35	1,07	0,44	1,44
<b>TOTAL</b>	<b>6,92</b>	<b>5,43</b>	<b>8,18</b>	<b>9,13</b>	<b>3,63</b>	<b>6,66</b>	<b>13,87</b>	<b>9,36</b>	<b>8,87</b>	<b>8,24</b>	<b>5,61</b>	<b>9,19</b>
<b>GRUPO C - DOENÇAS DA PELE</b>												
L01 L01 Impetigo	12,78	9,05	3,18	5,85	7,70	7,71	9,71	7,11	5,54	6,39	6,04	6,96
B35 Dermatofitose	2,93	4,48	1,73	0,00	1,73	2,17	2,08	1,84	2,84	2,39	2,29	2,29
B49 Micose NE	0,20	0,48	3,27	0,62	0,35	0,98	0,92	0,68	0,92	1,11	1,61	1,05
B369 Micose superf NE	0,20	1,52	1,45	2,30	0,69	1,23	0,17	0,13	0,45	0,88	1,01	0,53
B86 Escabiose	4,49	5,91	9,27	7,18	4,24	6,22	4,96	4,72	5,13	5,31	5,67	5,16
L08.0 Pídermite	0,00	0,76	0,09	0,00	0,43	0,26	0,65	0,61	0,47	0,76	0,64	0,63
<b>TOTAL</b>	<b>20,58</b>	<b>22,20</b>	<b>19,00</b>	<b>15,96</b>	<b>15,14</b>	<b>18,57</b>	<b>18,48</b>	<b>15,10</b>	<b>15,35</b>	<b>16,84</b>	<b>17,24</b>	<b>16,60</b>
<b>GRUPO D - DOENÇAS DOS OLHOS</b>												
H103 Conjuntivite aguda NE	1,37	22,29	2,45	2,13	2,08	6,06	2,31	3,07	3,07	3,51	0,48	2,49
H10 Conjuntivite	0,00	1,05	4,82	3,28	2,42	2,31	0,58	1,65	1,65	3,04	0,56	1,50
<b>TOTAL</b>	<b>1,37</b>	<b>23,34</b>	<b>7,27</b>	<b>5,41</b>	<b>4,50</b>	<b>8,38</b>	<b>2,89</b>	<b>4,72</b>	<b>4,72</b>	<b>6,55</b>	<b>1,04</b>	<b>3,98</b>
<b>GRUPO E - DOENÇAS BASEADAS NA ÁGUA</b>												
B65 Esquistossomose	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,03	0,003	0,005	0,000	0,005	0,025	0,008
A27 Leptospirose	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,012	0,014	0,011	0,013	0,010	0,020	0,013
<b>TOTAL</b>	<b>0,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,17</b>	<b>0,013</b>	<b>0,017</b>	<b>0,011</b>	<b>0,013</b>	<b>0,013</b>	<b>0,025</b>	<b>0,016</b>

\*Os dados em vermelho correspondem às doenças que apresentaram valores maiores que o município. Elaborado por Márcia de Vicente Cesa

**QUADRO 16 – Proporção das ocorrências de DVH por doenças no Alto Ribeirão e Florianópolis**

GRUPO A - DOENÇAS DIARRÉICAS	ALTO RIBEIRÃO						FLORIANÓPOLIS					
	2002 %o	2003 %o	2004 %o	2005 %o	2006 %o	Média	2002 %o	2003 %o	2004 %o	2005 %o	2006 %o	Média
A09 Diarreia e gastroenterite origem infecciosa	0,80	0,52	0,00	0,72	0,00	0,41	4,10	3,22	5,10	9,65	15,34	7,48
A08 Infecções intestinais virais outras e as NE	0,00	5,45	7,67	7,24	10,13	6,10	1,42	1,71	2,30	2,92	3,79	2,43
A08.0 Enterite p/rotavirus	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,02	0,00	0,00	0,07	0,16	0,05
A082 Enterite p/adenovirus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
A083 Outr enterites virais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,06	0,30	0,08
A499 Infecções bacterianas NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,04	0,02	0,02
B349 Infecção viral NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,12	0,09	1,74	4,18	1,24
A02 Outr infecções p/Salmonella	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,03	0,04	0,02	0,05
A04 Outras infecções intestinais bacterianas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03
A071 Giardiase	1,06	0,78	0,50	1,21	0,24	0,76	2,03	1,64	1,38	1,37	1,07	1,50
A06 Amebíase	0,00	0,00	0,50	0,24	0,00	0,15	0,50	0,25	0,40	0,48	0,38	0,40
A06.0 Disenteria amebiana aguda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,05	0,34	0,50	0,34	0,29	0,21	0,34
B15 Hepatite aguda A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04	0,03	0,06	0,03
A07 Outr doenças intestinais p/protozoários	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,17	0,07	0,02	0,03	0,10
B15.9 Hepatite A s/coma hepático	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,05	0,15	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06
A01 Febres tifoide e paratifoide	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,07	0,03	0,02	0,03	0,10	0,05
	3,19	6,75	8,91	9,41	10,60	7,77	9,05	7,83	9,85	16,77	25,74	13,85
<b>GRUPO B - VERMIOSES</b>												
B62 Parasitose intestinal NE	13,01	4,15	3,47	3,14	3,30	5,41	9,15	6,31	6,03	5,65	3,82	6,19
B77.9 Ascariíase NE	1,06	0,26	0,25	0,24	0,00	0,36	2,79	1,57	1,35	1,07	0,44	1,44
B820 Helmintíase intestinal NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,14	0,48	0,41	0,39	0,55	0,56	0,48
B76.9 Ancilostomíase NE	0,53	0,52	0,00	0,00	0,47	0,30	0,38	0,31	0,26	0,21	0,16	0,26
B80 Oxiuriíase	0,53	0,26	0,00	0,00	0,00	0,16	0,66	0,57	0,65	0,61	0,51	0,60
B79 B79 Tricuriíase	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,05	0,04	0,01	0,03
B68 Infestação p/Taenia	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,05	0,07	0,03	0,04	0,02	0,01	0,03
B78 Estrongiloidíase	0,00	0,78	0,00	0,00	0,24	0,20	0,31	0,15	0,11	0,10	0,10	0,15
	15,14	6,23	3,71	3,38	4,71	6,63	13,87	9,36	8,87	8,24	5,61	9,19
<b>GRUPO C - DOENÇAS DA PELE</b>												
L01 L01 Impetigo	2,66	0,78	0,74	0,72	0,47	1,07	9,71	7,11	5,54	6,39	6,04	6,96
B.35 Dermatofitose	4,78	3,37	6,44	0,72	10,13	5,09	2,08	1,84	2,84	2,39	2,29	2,29
B369 Micose superf NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,68	0,92	1,11	1,61	1,05
B49 Micose NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,13	0,45	0,88	1,01	0,53
B86 Escabiose	0,80	0,78	2,23	0,24	1,41	1,09	4,96	4,72	5,13	5,31	5,67	5,16
L080 Piodermite	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,05	0,65	0,61	0,47	0,76	0,64	0,63
	8,23	5,19	9,41	1,69	12,02	7,31	18,48	15,10	15,35	16,84	17,24	16,60
<b>GRUPO D - DOENÇAS DOS OLHOS</b>												
H103 Conjuntivite aguda	2,92	11,94	5,94	2,17	8,25	6,24	2,31	3,29	3,07	3,51	0,48	2,53
H10 Conjuntivite	0,00	1,04	0,50	0,00	1,65	0,64	0,58	3,29	1,65	3,04	0,56	1,82
	2,92	12,97	6,44	2,17	9,90	6,88	2,89	6,59	4,72	6,55	1,04	4,36
<b>GRUPO E - DOENÇAS BASEADAS NA ÁGUA</b>												
B659 B65.9 Esquistossomose NE 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,003	0,005	0,000	0,005	0,025	0,008
A27 Leptospirose	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,014	0,011	0,013	0,010	0,020	0,013

Os dados em vermelho correspondem às doenças que apresentaram valores maiores que o município. Elaborado por Márcia de Vicente Cesa.

Sabe-se que nem todos os casos destas doenças são tratados nas unidades locais de saúde, muitas pessoas procuram ajuda nos casos mais simples em farmácias e nos casos mais graves, nos hospitais. Por isso, buscou-se saber sobre as ocorrências de internações de pessoas oriundas da área de estudo por diarreias e gastroenterites, verminoses, leptospirose e hepatite A em dois hospitais públicos.

Buscou-se estas informações no Hospital Infantil Joana de Gusmão e no Hospital Universitário, cujos resultados estão no QUADRO 17. Salienta-se que estes hospitais não dispõem de dados referentes aos atendimentos e sim, apenas sobre as internações.

**TABELA 17 - Internações por doenças de veiculação hídrica**

	Diarréias e gastroenterites		Verminoses		Leptospirose	
	AR	TB	AR	TB	AR	TB
2002 - HU	3	5	0	0	0	0
2002 - HI	0	2	0	0	0	0
2003 - HU	3	3	0	0	0	1
2003 - HI	1	3	0	0	0	0
2004 - HU	0	3	0	2	0	0
2004 - HI	0	0	0	0	0	0
2005 - HU	0	4	0	2	0	1
2005 - HI	0	2	0	0	0	0
2006 - HU	1	3	0	6	0	0
2006 - HI	1	3	0	0	0	0

AR= Alto Ribeirão; TB= Tapera da Base; HU – Hospital Universitário e HI – Hospital Infantil.

Fonte: Relatórios Estatísticos Hospital Universitário e Hospital Infantil Joana de Gusmão.

Elaborada por Márcia de Vicente Cesa.

As internações referentes às diarréias e gastroenterites para a Tapera da Base representaram 3,72% do total das internações por estas doenças no Hospital Universitário e 2,35% no Hospital Infantil. Não foram registrados casos de internações no Hospital Infantil no tocante às verminoses, mas no Hospital Universitário estes casos representaram 8,55% do total no período. Neste hospital, foi detectada a ocorrência destas doenças em 29 localidades da Ilha no período 2002-2006 e, destas, a Tapera da Base aparece em 3º lugar quanto às verminoses, 4º em número de leptospirose e em 7º no tocante às diarréias e gastroenterites. Não houve ocorrências de internações por hepatite A nos respectivos hospitais.

Diante do exposto acima, pode-se inferir que, devido à qualidade do ambiente e dos recursos hídricos, a população, principalmente da Tapera da Base, vive em uma situação de alto risco de contrair doenças de veiculação hídrica. A soma das médias proporcionais dos atendimentos dos grupos A, B, C, D e E juntos verificados nesta localidade, equivale a 50,72‰, que é, 16,43% maior do que a soma das médias dos mesmos atendimentos registrados para o município no período 2002-2006. No Alto Ribeirão, estas médias somaram 28,25‰, quase metade do registrado na Tapera da Base. Portanto, a Tapera da Base apresenta a pior situação no tocante às doenças de veiculação hídrica, tanto em relação ao Alto Ribeirão quanto em relação ao Município.

## 7. CONCLUSÕES

A ocupação humana da área de estudo ocorreu de forma desordenada nos últimos anos sem que houvesse a infra-estrutura necessária para sustentá-la. A inexistência de sistemas de coleta e tratamento de esgotos está gerando pressão sobre os recursos hídricos e o ambiente como um todo.

O modelo conceitual adotado para a análise dos resultados da pesquisa permite mostrar que a forma como a população ocupa o espaço, sem as políticas de saneamento adequadas, gera pressões sobre o ambiente que deterioram a sua qualidade e, conseqüentemente, resultam em efeitos nocivos sobre aqueles que dele se utilizam. Este quadro se torna mais nítido na Tapera da Base, localidade que tem apresentado alto incremento populacional nas últimas décadas.

Parte da área deste bairro está situada sobre o Manguezal da Tapera, que conforme citado, foi aterrado e vendido a preços acessíveis, o que acelerou a sua ocupação. Em cerca de metade desta área, os terrenos estão entre as cotas de 1 a 3 metros de altitude, apresentam lençol freático alto, sem drenagem adequada e sob a influência acentuada de marés. Devido à inexistência de um sistema de coleta e tratamento de esgotos, a degradação do ambiente é crescente, uma vez que os efluentes de cozinha e banheiro são lançados de forma direta ou indireta nos rios, e daí para o mangue, praias e subsolo. O resultado da análise da qualidade da água do rio Ribeirão do Porto, principalmente, no ponto P2, evidencia esta situação, que durante as chuvas se agrava. Nestes períodos, os rios canalizados, em particular o da Rua do Juca, transbordam trazendo tudo o que foi neles escoado para dentro das casas e terrenos, aumentando à insalubridade da área.

As análises da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto mostraram resultados que evidenciam poluição fecal, tais como os altos índices de coliformes fecais, fosfatos e amônia, principalmente no ponto P2. A baixa quantidade de oxigênio dissolvido e o aumento do  $DBO_5$ , apontam para o aumento de matéria orgânica e microorganismos na água, especialmente depois das chuvas, o que estreita a ligação entre a pluviosidade e a qualidade da água. Sabe-se que o escoamento superficial das águas das chuvas, leva também os esgotos e outros

dejetos dispostos de forma inadequada para os rios, aumentando desta forma a poluição hídrica.

Segundo a literatura consultada, a qualidade da água da Baía do Ribeirão apresenta-se em alguns momentos com índices inconformes com o estabelecido pelas normas legais, sejam as diretamente relacionadas á saúde humana, sejam aquelas ambientais. Considerando-se os índices obtidos e as características dos terrenos, pode-se afirmar que o ambiente encontra-se degradado e a população exposta ao risco diário de contrair doenças, com recidivas continuadas enquanto esta situação não for enfrentada pelo poder público.

Os resultados das análises do berbigão evidenciam alterações que podem estar relacionadas à qualidade do ambiente e/ou a forma como a população o explora. O fato das glândulas digestoras dos moluscos apresentarem-se menos consistentes induz fortemente a concluir que isto se deve ao ambiente poluído. Por outro lado, a forma como o banco deste bivalve está sendo explorado, sem que seja dado o tempo suficiente para o seu desenvolvimento, poderá também estar contribuindo com o menor tamanho médio dos indivíduos coletados. Conseqüentemente, na Tapera da Base o molusco está sendo coletado cada vez mais longe da linha da costa e são menores em tamanho do que os coletados na Tapera da Caieira, o sítio considerado atualmente com o menor impacto antrópico.

Algumas dúvidas ficaram sobre os bancos naturais da *Anomalocardia*, o que demonstra que mais estudos devem ser feitos para conhecer melhor o assunto e assim propor ações que possibilitem a continuação de sua exploração de forma sustentável.

Os dados referentes às ocorrências de doenças de veiculação hídrica mostraram que existe um risco maior de contraí-las pela população da Tapera da Base, do que a do Alto Ribeirão e a do restante do Município. Em todos os grupos de doenças analisados, a Tapera da Base apresentou médias acima das encontradas para o município, com exceção das verminoses. As doenças diarréicas (Grupo A) foram as que mostraram as maiores diferenças, com uma média 24% acima da média municipal. O maior número de ocorrências de verminoses e infecções intestinas virais no Alto Ribeirão indica que a água utilizada pode conter

patógenos, uma vez que 10% da população ainda utiliza água de nascentes ou poços, sem tratamento. Observou-se em alguns períodos uma relação de similaridade entre a maior pluviosidade e a maior ocorrência das doenças de veiculação hídrica.

No tocante às internações hospitalares, no Hospital Universitário e no Hospital Infantil Joana de Gusmão, a Tapera da Base, em um grupo de 29 bairros do município, ficou entre os dez com maiores ocorrências por estes tipos de doenças, ocupando o terceiro lugar em internações por verminoses e o quarto lugar em internações por leptospiroses, no período analisado.

Assim, conclui-se que a ocupação da área de estudo sem as políticas de saneamento ambiental adequadas já está se refletindo no aumento das doenças de veiculação hídrica. Antes que males maiores ocorram, deve-se agir no sentido de preveni-los, pois de acordo com o princípio da precaução quando existem "...ameaça de danos ao meio-ambiente ou à saúde humana, medidas de precaução devem ser tomadas, mesmo se algumas relações de causa e efeito não forem plenamente estabelecidas cientificamente" (MELIM, 2008).

As políticas públicas de saneamento ambiental implantadas na área de estudo dizem respeito somente ao fornecimento de água tratada e recolhimento de lixo 3 (três) vezes por semana. Os projetos para implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos ainda estão no papel e precisam ser revistos para se adequarem ao número real da população, pois, mesmo que começassem a operar em 2008, iriam atender à apenas 25% da população atual do Distrito.

O Distrito do Ribeirão da Ilha é considerado um grande produtor de ostras, e, a poluição das águas pode vir a prejudicar esta importante atividade econômica geradora de emprego e renda para muitos moradores dali. Além disso, esta situação aumenta os riscos da população local e dos que venham a consumir tais moluscos, de contrair doenças de veiculação hídrica. Esta situação gera gastos maiores na área da saúde, com o agravante de que as doenças de veiculação hídrica poderiam ser evitadas, ou amenizadas, caso as políticas públicas de saneamento fossem adequadas à realidade ali existente.

## REFERÊNCIAS

ACAQ – Associação Catarinense de Aqüicultura. **Diagnóstico da maricultura catarinense**. Disponível em <http://www.acaq.org.br/> Acesso em 23/08/2004

AEROCONSULT/IPUF. **Cartas topográficas do Município de Florianópolis no formato digital**. Escala 1:2000. 2001.

ARANA, L.A.V. **Modos de apropriação e gestão patrimonial de recursos costeiros – estudo de caso sobre o potencial e os riscos do cultivo de moluscos marinhos na Baía de Florianópolis**. Tese de Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas. UFSC. Florianópolis. 245 pp. 2000.

ARAÚJO, C. D. P. **Saúde, ambiente e território: Distrito do Pântano do Sul, em Florianópolis, Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública. UFSC. Florianópolis, 273 p. 2000.

AUGUSTO, L. G. S; BRANCO A. Política de informação em saúde ambiental. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 2003, vol. 6, p.150-7.

BANCO DE DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE – DATASUS (2002). Dados disponíveis sobre saúde em: [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br) acesso em 22/03/2002

BARCELLOS, C; QUITÉRIO, L. A. Vigilância ambiental em saúde e sua implantação no Sistema Único de Saúde. **Revista Saúde Pública**, fev. 2006, vol. 40, nº.1. p.170-177

BARLOW, M. & CLARKE, T. **Ouro azul**. M. Books do Brasil Ed. São Paulo. 331 pp. 2003.

BARROS, R. T. de V. *et al.* **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**. Volume 2 – Saneamento. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte. 221p. 1995.

BORGES, S. F. **Características hidroquímicas do aquífero freático do Balneário Campeche, Ilha de Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado em Geografia. UFSC. Florianópolis. 1996. 86p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resoluções: **Resolução Nº 20 de 18 de junho de 1986**.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro**. Brasília. 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resoluções: **Resolução Nº 357 de 17 de Março de 2005**.

**BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Disponível em: [www.mma.gov.br/sqa/projeto/gerco/caracter.html](http://www.mma.gov.br/sqa/projeto/gerco/caracter.html)** Acesso em 04/06/2006

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. Portaria Nº 1.469 de 29 de dezembro de 2000.

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: Ministério da Saúde, 116 p. 2004b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância em Saúde. **Saúde Brasil 2004: uma análise da situação de saúde**. Ministério da Saúde. Brasília. 364p. 2004c.

CÂMARA V. M.; TAMBELLINI A.T. Considerações sobre o uso da epidemiologia nos estudos em saúde ambiental. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Jun 2003, vol. 6, nº 2, p.95-104.

CASAN - Companhia de Águas e Saneamento de Santa Catarina. Disponível em: [www.casan.gov.br](http://www.casan.gov.br) acesso em 07/01/2008

CASTRO, C. M. B. **Aspectos qualitativos das águas naturais**. UFRGS – Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH. Apostila. 35 p. 1997.

CESA, M.V. **A influência da ocupação humana na qualidade da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto – Sul da Ilha de Santa Catarina**. Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia. UFSC. Florianópolis. 94 p. 2003.

CIVES – Centro de Informação em saúde para viajantes. Disponível em: [www.ufrj.br/informação/lepstopirose/lep-iv.htm](http://www.ufrj.br/informação/lepstopirose/lep-iv.htm) acesso em 07/12/2007

COELHO, C. **Padronização de métodos moleculares para a detecção do vírus da hepatite A em ostras *Crassostrea gigas* experimentalmente inoculadas**. Dissertação de Mestrado em Biotecnologia. UFSC. Florianópolis. 151 p. 2001.

COSTA, A. M. *et al.* **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: XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria Y Ambiental. Cancún, México, 27 a 31/10/2002

CRUZ, O. **A Ilha de Santa Catarina e o continente próximo: um estudo de geomorfologia costeira**. Ed. UFSC. Florianópolis. 280 p. 1998.

DERMATO. Infecções Cutâneas por fungos. Disponível em: [www.dermato.med.br/publicacoes/artigos/1995infeccoes.htm](http://www.dermato.med.br/publicacoes/artigos/1995infeccoes.htm). Acesso em: 08/01/2008

DIÁRIO CATARINENSE. Proibido o consumo de moluscos na Grande Florianópolis. **Jornal Diário Catarinense**. Florianópolis. 19/01/2007.

DRAUZIO VARELLA. Disponível em: [www.drauziovarella.ig.com.br/arquivo/arquivo.asp](http://www.drauziovarella.ig.com.br/arquivo/arquivo.asp) acesso em 08/01/2008

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural e Santa Catarina S.A. Disponível em <http://www.epagri.sc.gov.br/> acesso em 24/11/2004

FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina. Disponível em <http://www.fatma.sc.gov.br/serviço/balneabilidade.pdf/> acesso em 25/02/2007

FARIA, P. E. P. **Uso de biomarcadores de estresse oxidativo no berbigão *Anomalocardia brasiliensis* (GMELIN, 1971) para avaliação de poluição aquática em dois sítios em Florianópolis – Santa Catarina – BRASIL**. Trabalho de Conclusão de Curso em Biologia. UFSC. Florianópolis. 37 p. 2008.

FERREIRA, E. **Decisão de implementação de sistema de abastecimento público de água: o caso de Florianópolis e região circunvizinha**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. UFSC. Florianópolis, 72p. 1993.

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

FIOCRUZ. Disponível em: [www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start](http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start) Acesso em: 07/12/1007.

FOSSARI, T. D. **A população pré-colonial Jê na paisagem da Ilha de Santa Catarina**. Tese de Doutorado em Geografia. UFSC. 2004. 339 p.

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. C. México, Siglo Veintiuno Editores. 2ª edição revisada. p.381-409. 2000.

GATRELL, ANTHONY C. **Geographies of health**. Editora Blackwell Publishers. 285 p. 2001.

HELLER, L. **Saneamento e saúde**. Ed. Organização Pan-Americana de Saúde/OMS. Brasília. 1997.

\_\_\_\_\_. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência Saúde Coletiva**, 1998, v.3 n.2 p.73-84.

HERMANN & ROSA. **Mapeamento temático do município de Florianópolis – geomorfologia**. Escala 1:50.000. IPUF/IBGE. Florianópolis. 1991.

IBAMA. **GEOBRASIL 2002. Perspectivas do meio ambiente no Brasil**. Brasília. 449 p. 2002.

IBGE. **Mapa topográfico da Ilha de Santa Catarina**. Escala 1:50.000. Florianópolis. 1981.

IBGE. **Censo demográfico**. Florianópolis. 1991.

IBGE. **Censo demográfico**. Florianópolis. 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_projeções\\_população/Estimativas](ftp.ibge.gov.br/Estimativas_projeções_população/Estimativas) acesso em 01/12/2007

IGEOF – Instituto de Geração de Oportunidades de Florianópolis. Disponível em: [www.pmf.sc.gov.br/igeof](http://www.pmf.sc.gov.br/igeof) acesso em 05/01/2007

IPUF. **Plano Diretor dos Balneários**. Florianópolis. 1984.

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.

JORDÃO, E. P. e PESSOA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. Rio de Janeiro. ABES. 120 p. 1995.

KLEIN, R. M. **Mapeamento temático do município de Florianópolis – vegetação**. IBGE. 1991.

KUSTER, C et al. **Projeto Tapera**. Trabalho de Conclusão do Módulo de Monitoramento Ambiental do Curso Técnico de Meio Ambiente. CEFET. Florianópolis. 2007

LATORRE, M.R. D. O; CARDOSO, M.R.A. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 2001, vol.4, p.145-152.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. Campinas. São Paulo. Editora Átomo. 2005.

LOGULLO, R. T. **A influência das condições sanitárias sobre a qualidade das águas utilizadas para a maricultura no Ribeirão da Ilha – Florianópolis/SC**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Florianópolis, UFSC, 139 p. 2005.

LUPPI, I. & BOGGIO, G. Los modelos de niveles múltiples: una estrategia analítica para el estudio de los problemas de salud de la población. **Revista Brasileira de Epidemiologia**., Mar 2006, vol.9, no.1, p.42-55.

MACHADO, M. **Maricultura como base produtiva geradora de emprego e renda: estudo de caso para o Distrito do Ribeirão da Ilha no município de Florianópolis**. Tese de Doutorado em Engenharia da Produção. 175p. 2002.

MANCUSO, P. S. & SANTOS, H. F. **Reúso da Água**. USP. Faculdade de Saúde Pública. São Paulo. p 175-231. 2003.

MAZOCHI, C e ZANATTA, L. **Uso do sensoriamento remoto para análise do risco de contaminação da maricultura na região do Ribeirão da Ilha.** Florianópolis. Engenharia Ambiental – UFSC. Não publicado. 2003.

MEYER, M.F.F.;SARTORATO, J; SILVA A. **Relatório do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Florianópolis. Serviço de esgoto no município. Histórico, situação atual e perspectivas.** Disponível na biblioteca da CASAN. 1998.

MELIN, L. A. **Princípio da precaução. Uma maneira sensata de proteger a saúde pública e o meio-ambiente.** Preparado por The Science and Enviromental Heath Network. Tradução. Disponível em: [www.fgaia.org.br/texts/t-precau.html](http://www.fgaia.org.br/texts/t-precau.html) Acesso em: 07/01/2008.

MOTA, S. **Preservação e conservação dos recursos hídricos.** ABES. 2ª ed. Rio de Janeiro. 187 p. 1995.

NOTÍCIAS DO DIA. **Sul da Ilha ficou embaixo de água.** Caderno: Cidades. Florianópolis. 01/02/2008 p.6.

OLIVEIRA NETO, F. M. **Diagnóstico do cultivo de moluscos em Santa Catarina.** Epagri/Cedap. Florianópolis. 2004.

PAIVA, A. B. **Avaliação de risco ambiental utilizando parâmetros físico-químicos e biológicos no Rio Canoas/SC.** Dissertação de Mestrado em Engenharia sanitária e Ambiental. UFSC. 2004. 95 p.

PEDROZO, M.F.M. Toxicovigilância (monitorização) da exposição de populações a agente tóxicos In: AZEVEDO, F.A. & CHASIN, A. A. M. (coordenadores).: As bases toxicológicas da ecotoxicologia. Capítulo 6. Rima. São Paulo. p. 167-169. 2003.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1995.

PEREIRA, N. C. **Diagnóstico ambiental da Lagoa da Conceição utilizando o berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) como bioindicador de poluição aquática.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. UFSC. 2003. 91 p.

PEREIRA, N. V. **Ribeirão da Ilha – vida e retratos. Um Distrito em destaque.** Fundação Franklin Cascaes. Florianópolis. 1990. 502 p.

PMF. **Lei nº 2.193/85.** Plano Diretor dos Balneários. Florianópolis. 1985.

PMF. **Decreto lei Nº 1.966/2003.** Florianópolis. 07/08/2003.

PMF. **Decreto Executivo Nº 3.296/2005.** Florianópolis. 18/03/2005

PMF/IPUF. **Levantamento aerofotogramétrico do aglomerado urbano de Florianópolis.** Escala 1:10000. 1979.

PNUMA. **Perspectivas del meio ambiente mundial 2002 – GEO3.** Ed. Mundi Prensa. Madri. 2002.

POSSAS, C. **Epidemias e sociedade: heterogeneidade estrutural e saúde no Brasil.** São Paulo. Hucitec.. 271 p. 1987.

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.** Dissertação em Ciências dos Alimentos. UFSC. Florianópolis. 117 p. 2007.

RIGOTTO, C. **Proposta de utilização de adenovírus como indicadores de contaminação viral humana em ostras de cultivo.** Dissertação de Mestrado em Biotecnologia. UFSC. 2003.

ROJAS, J.A.R. **Calidad del agua.** Editorial Escuela Colombiana de Ingenieria. 2002.

ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia e saúde.** 2 ed., Rio de janeiro: MEDSI. 1986.

SAÚDE. Disponível em <http://www.saúde.gov.br/> acesso em 25 fev.2007.

SECRETARIA DE HABITAÇÃO E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Diagnóstico do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Florianópolis. Subsídio para o Plano Diretor.** Florianópolis. 2007. Não publicado.

SEDU/PR – Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano/Presidência da República. **Programa de modernização do setor saneamento.** Série Modernização do Setor Saneamento, Nº 16. Brasília. 2002. 135 p.

SCHLEMPER, S.R.M. **As cores das marés: a construção cultural do conhecimento sobre as marés vermelhas.** Tese de Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas. UFSC. Florianópolis. 2002. 244 p.

SEIBERT, E. L. **Determinação de elementos-traço em amostras de água do mar, sedimento, mexilhões e ostras da região costeira da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil por espectrometria de massa com fontes de plasma indutivamente acoplado.** Tese de Doutorado em Química Analítica. UFSC. 149 p. 2002.

SETTI, A.A. **A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos.** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. 1994.

SILVA, J. P. R. **O capital e a organização do espaço: o caso da Tapera, Florianópolis, SC.** Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia. UFSC. Florianópolis. 1991. 36 p.

SILVEIRA, C. S. **Vigilância em saúde: Meio Ambiente e Saúde Pública. O caso do Município de Florianópolis/SC.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. UFSC. 96 p. 1999.

TAMBELLINI A. M & CÂMARA V. M. A temática saúde e ambiente no processo de desenvolvimento do campo da saúde coletiva: aspectos históricos, conceituais e metodológicos. **Ciência saúde coletiva**, vol. 3, nº. 2, p. 47-59, 1998.

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.** (Dissertação no prelo) Mestrado em Engenharia de Aqüicultura. 70f. Centro de Ciências Agrárias. UFSC. Florianópolis. 2003. 70 p.

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 07/12/2007.

VÁRZEA, V. **Santa Catarina: a Ilha.** Ed. Lunardelli. Florianópolis. 240 p. 1985.

VINATEA, C.E.B. **Detecção e quantificação de poliovírus em ostras-do-pacífico (*Crassostrea gigas*) experimentalmente inoculadas através de cultura celular e RT-PCR.** Dissertação de Mestrado em Biotecnologia. UFSC. Florianópolis. 2002. 78 p.

ZANATTA, L. C. **Riscos de poluição em lençol freático com infiltração de efluente tratado.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental . UFSC. Florianópolis. 2005. 141 p.

ZOTTIS, A. D. **Uso de biomarcadores de estresse oxidativo no diagnóstico ambiental em ostras *Crassostrea gigas* e mexilhão *Perna perna* de malacocultura da Ilha de Santa Catarina.** Dissertação de Mestrado em Biotecnologia. UFSC. 2005.

WILHELM FILHO, D.; TORRES, M. A.; TRIBESS, T. B. Influence of season and pollution on the antioxidants defenses of the cichlid fish acará (*Geophagus brasiliensis*). **Brazilian Journal of Medical Biological Research.** V. 34 (6), p. 719-726. 2001a.