

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Ricardo Tiburtius Logullo

A INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS SOBRE A QUALIDADE DAS
ÁGUAS UTILIZADAS PARA À MARICULTURA NO RIBEIRÃO DA ILHA –
FLORIANÓPOLIS,SC

Dissertação de Mestrado

FLORIANÓPOLIS, 2005

Ricardo Tiburtius Logullo

**A INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS SOBRE A QUALIDADE DAS
ÁGUAS UTILIZADAS PARA À MARICULTURA NO RIBEIRÃO DA ILHA –
FLORIANÓPOLIS,SC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de mestre em Engenharia Ambiental. Orientador: Prof. Fernando Soares Pinto Sant'Anna, Dr.

Florianópolis-SC, 2005

**“A INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS SOBRE A QUALIDADE DAS
ÁGUAS UTILIZADAS PARA À MARICUTURA NO RIBEIRÃO DA ILHA –
FLORIANÓPOLIS,SC”**

RICARDO TIBURTIUS LOGULLO

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA AMBIENTAL

na Área de Planejamento de Bacias Hidrográficas.

Aprovado por:

Prof^a Célia Regina Monte Barardi

Prof. William Gerson Matias

Prof. Fernando Soares Pinto Sant'Anna, Dr^o.

(Orientador)

FLORIANÓPOLIS,SC – BRASIL

MARÇO/2005

Dedicatória

À todos aqueles que correndo riscos, colocando-se em situações desconfortáveis ou gerando polêmicas, não se intimidam e tomam decisões que julgam as mais adequadas. Estes fazem com que as coisas aconteçam e promovam, assim, a aprendizagem e a evolução.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe Moema pelo apoio e carinho em todos momentos da minha vida.

À meu pai Cassiano por suas duras lições, que fizeram de mim o que sou hoje.

À Heloisa, minha amada, pelo apoio incondicional em todos os momentos difíceis e felizes da realização dessa dissertação, principalmente, quando tivemos que nos afastar por um longo período. Por tudo e muito mais, eu amo você!

Ao meu orientador, o meu agradecimento todo especial por seu profissionalismo, pela oportunidade de me deixar compartilhar de seus conhecimentos, minha admiração.

Aos meus sogros, Eliane e Modesto, pelo carinho e respeito, sempre de portas abertas me esperando com delícias culinárias.

Aos professores e funcionários, que me ajudaram direta ou indiretamente durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

Aos maricultores pela confiança.

Ao mar, ator principal deste trabalho e companheiro nos momentos de lazer e reflexão.

À CAPES, pelo apoio financeiro que tornou possível o desenvolvimento desse trabalho.

Aos professores e alunos do Laboratório de Virologia Aplicada da UFSC pela amizade e contribuição com as análises.

Aos muitos amigos conquistados neste período, que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

À UFSC, por incentivar o ensino público, gratuito e de qualidade.

Ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da UFSC, pela aceitação de minha dissertação.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
1 INTRODUÇÃO	01
1.1 Objetivos	04
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	06
2.1 Crescimento populacional nas zonas costeiras	06
2.2 Qualidade das águas marinhas destinadas à maricultura no Brasil	08
2.2.1 Parâmetros físico-químicos e metais pesados	09
2.2.2 Parâmetros Bacteriológicos	11
2.2.3 Relação entre pluviosidade e concentração bacteriológica	12
2.3 Correntes marítimas na Baía Sul de Florianópolis	14
2.4 Maricultura e a saúde pública	16
2.4.1 Moluscos bivalves e a poluição marinha	16
2.4.2 Doenças relacionadas	18
2.5 Aspectos Legais	23
2.5.1 Legislação brasileira	24
2.5.2 Regulamentação internacional	28

3 MATERIAIS E MÉTODOS	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 Recursos hídricos	35
4.1.1 Bacia hidrográfica do rio Ribeirão do Porto.....	42
4.1.2 Bacia hidrográfica do rio Alto Ribeirão.....	45
4.1.3 Demais bacias hidrográficas.....	47
4.2 Uso e ocupação do solo	50
4.3 Saneamento básico	53
4.4 Análises da água marinha e da carne dos moluscos	59
4.4.1 Parâmetros físico-químicos e metais pesados.....	59
4.4.2 Parâmetros Bacteriológicos.....	60
4.5 Visita à uma fazenda marinha de cultivo de ostras	73
4.6 Coleta de Berbigão	76
4.7 Principal ação dos órgãos governamentais	78
05 CONCLUSÕES	80
5.1 Sugestões para trabalhos futuros	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXOS	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Evolução da produção de ostras em Santa Catarina.....	02
Figura 2.1 Linhas de emissão a partir da foz rio Cubatão ao final de 01 mês de simulação.....	15
Figura 3.1 Localização da área de estudo.....	31
Figura 4.1 Foto aérea com rios e suas respectivas bacias hidrográficas.....	38
Figura 4.2 Vista aérea do bairro da Tapera.....	44
Figura 4.3 Aspectos do rio Ribeirão do Porto.....	44
Figura 4.4 e 4.5 Galinheiros na margem de um afluente do rio Alto Ribeirão.....	45
Figura 4.6 Vista aérea do bairro Alto Ribeirão.....	46
Figura 4.7 Aspectos do rio Alto Ribeirão.....	46
Figura 4.8 e 4.9 Ocupação humana no manguezal da Tapera.....	47
Figura 4.10 Aspecto de rio em ambiente urbanizado no centro histórico do Ribeirão da Ilha.	48
Figura 4.11 Vista aérea da orla marítima do Ribeirão da Ilha.....	49
Figura 4.12 Aspectos da orla marítima do Ribeirão da Ilha.....	49
Figura 4.13 Evolução da ocupação humana na Tapera, sul da Ilha de Santa Catarina.....	52

Figura 4.14 Pontos de coleta onde foram realizadas coletas e análises por Newton Tirelli.....	62
Figura 4.15 Pontos de coleta onde o autor realizou coletas de água e ostras.....	66
Figuras 4.16 Localização das fazendas marinhas da Atlântico Sul.....	68
Figura 4.17 Aspecto de embarcação para o manejo dos moluscos.....	74
Figura 4.18 Manejo de moluscos em uma fazenda marinha no Ribeirão da Ilha.....	75
Figura 4.19 Armazenamento de lanternas com ostras para o consumo em local potencialmente poluído no Ribeirão da Ilha.....	76
Figura 4.20 Local de coleta de berbigão no Ribeirão da Ilha.....	77
Figura 4.21 Resultado da coleta de berbigão no Ribeirão da Ilha.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 Normas pertinentes quanto as áreas para cultivo de moluscos marinhos e produtos comercializados <i>in natura</i> , segundo critérios microbiológicos adotados na Comunidade Européia e Estados Unidos.....	29
Tabela 4.1 Características hidráulicas das bacias hidrográficas.....	39
Tabela 4.2 DBO5 da mistura por curso d'água.....	41
Tabela 4.3 Crescimento populacional da área em estudo no período de 1990 a 2000.....	50
Tabela 4.4 Resultados das análises de água no ponto de coleta 01.....	62
Tabela 4.5 Resultados das análises de água no ponto de coleta 02.....	63
Tabela 4.6 Resultados das análises de água no ponto de coleta 03.....	63
Tabela 4.7 Resultados das análises de água no ponto de coleta 04.....	64
Tabela 4.8 Resultados das análises de água no ponto de coleta 05.....	64
Tabela 4.9 Resultado das análises de água e ostras no ponto de coleta 03.....	64
Tabela 4.10 Resultados das análises de água e ostras no ponto de coleta 02.....	65
Tabela 4.11 Resultados das análises de água e ostras no ponto de coleta 06.....	66
Tabela 4.12 Resultados das análises de água e ostras realizadas pelo Igof.....	67
Tabela 4.13 Resultados das análises da água coletadas pela fazenda marinha atlântico sul.....	69
Tabela 4.14 – Análises de <i>Salmonella sp</i> , <i>Sthaphylococcus Coagulase +</i> e <i>Escherichia Coli</i> na carne das ostras coletadas pela fazenda marinha Atlântico Sul.....	69

Tabela 4.15 – Análises de *Vibrio Parahaemolyticus*, *Vibrio Cholerae* e *Vibrio Fulvialis* coletadas pela fazenda marinha Atlântico Sul.....76

Tabela 4.16 – Análises de Coliformes a 45°C na carne das ostras coletadas pela fazenda marinha Atlântico Sul.....71

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AMASI= Associação dos Maricultores do Sul da Ilha

ANVISA= Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CASAN= Companhia Catarinense de Água e Esgoto

CEDAP= Centro de Desenvolvimento em Aqüicultura e Pesca

CIDASC= Companhia Integrada de Desenvolvimento de Santa Catarina

CIRAM= Centro Integrado de Informações e Recursos Naturais

COMCAP= Companhia de Melhoramentos da Capital

CONAMA= Conselho Nacional de Meio Ambiente

CF = Coliformes Fecais

CT = Coliformes Totais

DBO₅= Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias

DFA/SC= Delegacia Federal de Agricultura em Santa Catarina

EPAGRI= Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina

FATMA= Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina

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

IBGE= Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGOF= Instituto de Geração de Oportunidades de Florianópolis

IPIUF= Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis

LACEN= Laboratório Central do Estado

LAGA= Laboratório de Gestão Ambiental

MP/SC= Ministério Público do Estado de Santa Catarina

MAPA = Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MMA= Ministério do Meio Ambiente

MS= Ministério da Saúde

NMP= Numero mais provável

OMS= Organização Mundial de Saúde

PNMA= Programa Nacional de Meio Ambiente

PRONAF= Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

RDC= Resolução da Diretoria Colegiada

RIMA = Relatório de impacto no meio ambiente

SDS= Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente

SEAP= Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca

SES= Secretaria de Estado da Saúde

S ‰ = Salinidade (partes por mil)

T °C = Temperatura em graus Celsius

UFC= Unidade Formadora de Colônia

UFSC= Universidade Federal de Santa Catarina

UNIVALI= Universidade do Vale do Itajaí

UNIVILLE= Universidade da Região de Joinville

RESUMO

O Estado de Santa Catarina é o maior produtor de ostras e mexilhões do país, e Florianópolis é responsável pela maior produção de ostras do Estado, sendo que o Ribeirão da Ilha, localizado no sul da Ilha de Santa Catarina, produz 80% das ostras do município. Entretanto, o sucesso e o fortalecimento desta atividade depende da qualidade da água em que são cultivados os moluscos. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar aspectos da qualidade das águas destinadas à maricultura na região do Ribeirão da Ilha e sua relação com a falta de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos. Para isso foram reunidos os principais trabalhos realizados na região e posteriormente foram levantadas as condições sanitárias da mesma, estudando a qualidade das águas dos rios que deságuam no oceano próximo aos locais de cultivo. Como parte desta investigação acompanhou-se o funcionamento de uma fazenda marinha com a finalidade de identificar os procedimentos que fazem parte do manejo dos moluscos e que podem tornar-se portas de contaminação do produto. Em duas fazendas marinhas foram coletadas mensalmente amostras da água do cultivo e de ostras, para análise de coliformes na água e contaminação por *Salmonella spp* na carne das ostras. Ao final, pôde-se verificar as atribuições dos atores governamentais e não governamentais envolvidos com a maricultura, e as principais ações com relação à proteção da qualidade do molusco produzido. Os resultados obtidos com as análises de água apresentaram coliformes fecais acima do permitido pela legislação (CONAMA n°20/86) e os resultados das análises das ostras apresentaram presença de *Salmonella sp* e Hepatite A, estando fora dos padrões exigidos pela legislação (ANVISA n°12/01); os principais rios da área de estudo estão poluídos, pois não existe o sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto; existe uma forte tendência de ocupação humana nas bacias hidrográficas que deságuam na área estudada, o que tende a agravar ainda mais a situação da região.

ABSTRACT

The state of Santa Catarina is the country's biggest producer of oysters and mussels, and Florianopolis accounts for the largest production in the state, 80% of which are produced in Ribeirão da Ilha, located in the south of the Island of Santa Catarina. However, the success and strength of this activity depends on the quality of the water in which the mollusks are reared. Therefore, the objective of this work was to study aspects of the quality of the water destined for marine cultures in the region of Ribeirão da Ilha, and its relation to the lack of a comprehensive sewage system. For that reason the principal works which focused in that region were gathered, and sanitary conditions thereof were evaluated, taking into account the quality of the river waters which flow into the sea near the locations where the mollusks are being reared. As part of the investigation, the functioning of a marine farm was observed, with the purpose of identifying the procedures used for handling the mollusks, which may be an open door to the contamination of the product. In two of the farms, samples of the water used for rearing oyster were collected for analysis, to check for coliform in the water and contamination by *Salmonella* sp in the body of the oyster. In the end, the duties and principal actions of government and non-government bodies involved in the marine cultures, and in preserving the quality of the mollusks produced, were presented. The results obtained with the analysis of the water presented levels of fecal coliforms above those permitted by law (CONAMA n°20/86), and results of the analysis of the oysters presented presence of *Salmonella* sp and virus Hepatitis A, not in accordance with the standards demanded by law (ANVISA n° 12/01); the principal rivers in the area are polluted because there is no comprehensive sewage system; there is a strong tendency for human occupation of the hydrographic basins which flow into the area studied, which tends to worsen the situation in the region.

1 INTRODUÇÃO

Os organismos marinhos constituem atualmente uma importante fonte de alimento e de matéria prima, contribuindo para a conservação e uso sustentável dos estoques naturais. Segundo estimativas da ONU, a população humana de 5 bilhões em 1990 aumentará para 8 bilhões em 2025. Assumindo que nos próximos 30 anos o consumo *per capita* de produtos de origem marinha continuará em torno de 14 kg/ano, no ano de 2025 este consumo será de 115 milhões de toneladas (MARENZI 1997).

A maricultura é uma atividade recente em Santa Catarina, surgiu em 1988, com três cultivos experimentais, graças a um convênio entre a UFSC e a EPAGRI, do governo estadual (BARARDI et al, 2001). Hoje, a produção de ostras no Estado de Santa Catarina, corresponde a 80% da produção nacional destes moluscos (FERNANDES, 2004).

A atividade da maricultura tem se destacado devido ao seu potencial comercial, gerando empregos diretos e indiretos e contribuindo para o desenvolvimento social das comunidades produtoras. A ostreicultura encontrou nas baías da ilha de Santa Catarina o ambiente ideal para se desenvolver e transformou a cidade de Florianópolis na Capital Nacional da Ostra. No ano de 2003, Florianópolis produziu 02 milhões de dúzias e há expectativas de que, em 2005, a produção de ostras possa chegar a 5 milhões de dúzias (EPAGRI/CEDAP, 2004). Em apenas quatro anos, a atividade cresceu mais de 1.000%. A localidade do Ribeirão da Ilha, no sul da Ilha de Santa Catarina, é responsável por 90% dessa produção (ACAQ, 2003).

A região do Ribeirão da Ilha tem como atividades econômicas principais, o turismo, a pesca e a maricultura, sendo que o cultivo de moluscos marinhos, principalmente a ostra, é a base da economia deste local. É muito importante levar-se

em consideração que a sustentabilidade de tal atividade está diretamente relacionada à qualidade da água na região, devendo ser considerado o fato de que muitas vezes o molusco é ingerido *in natura* e que o mesmo tem facilidade na assimilação de contaminantes, já que o mesmo filtra a matéria orgânica presente na água e nos sedimentos para a sua alimentação e conseqüente crescimento.

A Figura 1.1 demonstra a evolução da produção de ostras em Santa Catarina, onde em 1991, a produção de ostras era de 42.900 (dúzias) e em 2003 subiu para 2.031.369 (dúzias), ou seja, aumentou 47 vezes. A importância econômica da maricultura para o Estado de Santa Catarina é, assim, inquestionável.

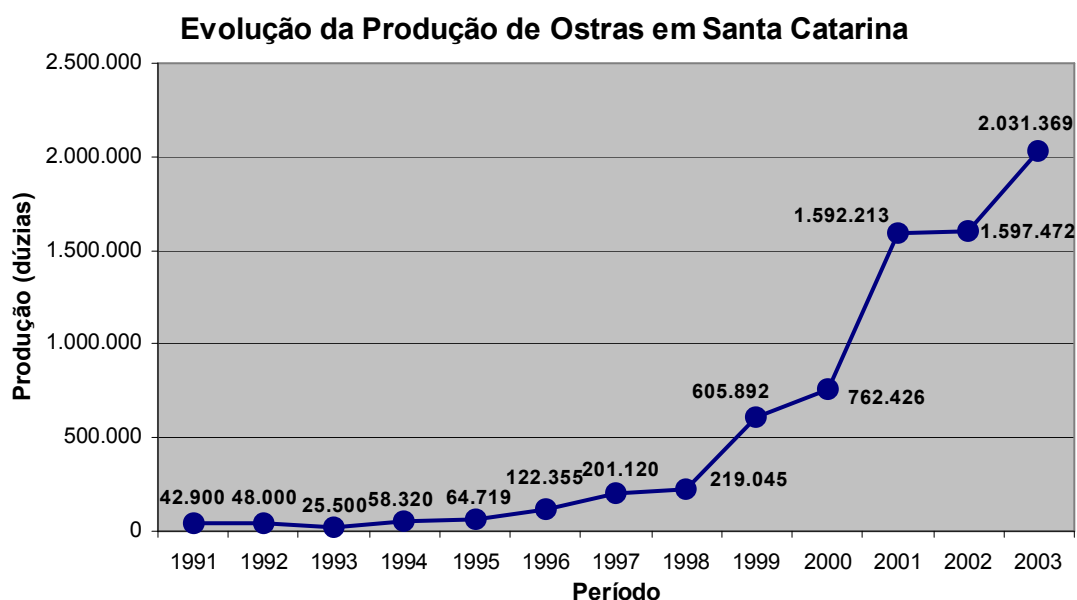


Figura 1.1 – Evolução da produção de ostras em Santa Catarina. Fonte: EPAGRI, 2004.

Da mesma forma que o cultivo de ostras e mariscos vem se intensificando, a preocupação com a qualidade das águas vem aumentando devido a ausência de um sistema de coleta e tratamento de efluentes domésticos na região do Ribeirão da Ilha.

A partir de análises de coletas de água efetuadas em dois rios do Ribeirão da Ilha, no período de julho a dezembro de 2002, constatou-se que a ocupação humana influencia na qualidade de suas águas (CEZA, 2003). Valores como cloretos, fosfatos, oxigênio dissolvido, condutividade e coliformes totais e fecais apresentaram-se fora

dos estabelecidos pela legislação CONAMA nº20, sendo que os valores apresentados indicam a presença de fonte poluidora, principalmente relacionadas a esgotos residenciais (CEZA 2003).

Rigotto et al (2005) constatou a presença de contaminação por adenovírus em 90% das amostras de moluscos. A análise bacteriológica da água nos sítios de cultivo indicou contaminação por coliformes fecais em três sítios em níveis não aceitáveis pela legislação vigente, principalmente durante o período de chuvas. Embora não tenha sido citado em qual localidade foram realizadas as amostragens, apenas que foram coletadas em Santa Catarina, pode-se fazer uma analogia com outros cultivos, pois a maioria está inserida na mesma realidade ambiental, ou seja, falta de sistema de coleta e tratamento de esgotos e adensamentos populacionais. Coelho et al (2003) analisou a presença de vírus da Hepatite A em ostras cultivadas na baía de Florianópolis e constatou que 22% das amostras coletadas apresentaram-se positivas para vírus da Hepatite A.

As várias transformações que estão sendo constatadas na estrutura econômica de Ribeirão da Ilha em decorrência dos cultivos levou Machado (2002), a questionar quais as alterações ambientais que poderiam afetar o desempenho da atividade. O principal problema constatado foram os despejos de esgoto bruto para o mar.

A inexistência de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos pode agravar ou causar problemas sérios de saúde, principalmente para a população consumidora de moluscos. Essa ausência, associada ao aumento crescente do número de residências, interfere no ecossistema, ocasionando impactos negativos para atividades que produzem renda, principalmente aquelas ligadas ao turismo e ao cultivo de ostras e mariscos.

Todos os moluscos bivalves² que se alimentam por filtração, tais como ostras e mexilhões, são vetores potenciais de infecções transmitidas pela água, e são importantes bioindicadores de alterações ambientais. Quando os moluscos bivalves são criados em águas contaminadas com esgoto, têm uma alta capacidade de

² Moluscos Bivalves: Toda espécie moluscos que possuem duas conchas, como ostras, mariscos, vieiras e berbigões.

acumular em tecidos diversos compostos presentes nas águas oceânicas, entre eles metais pesados, hidrocarbonetos, pesticidas, compostos químicos industriais e organismos patogênicos, como vírus entéricos, bactérias, protozoários e helmintos (SHUMWAY, 1992e AHMED, 1992; NATIONAL ADVISORY COMMITTEE, 1992; apud VINATEA, 2002, JAYKUS et al, 1994, BROWN & DORN, 1977 apud PINHEIRO 2002, STEINERT et al, 1998, apud FERNANDES, 2004).

Os fatos acima resumem a importância econômica e social da maricultura para Santa Catarina e especialmente Florianópolis, atividade esta ameaçada pela falta de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos das comunidades litorâneas existentes na Ilha de Santa Catarina. Bastará um caso grave de contaminação associada ao consumo de marisco de uma dada região da Ilha para que todas as atividades relacionadas, direta ou indiretamente, sejam seriamente afetadas por muitos anos. A presente pesquisa trará informações aos maricultores, na expectativa de que estes exerçam efetivamente sua cidadania, cumprindo com seus deveres e reivindicando seus direitos para melhorias na qualidade de vida, como a melhora do saneamento básico da região.

1.1 Objetivos

A presente Dissertação teve como objetivo avaliar a qualidade das águas destinadas à maricultura no Ribeirão da Ilha, sul da Ilha de Santa Catarina.

Foi levantada a seguinte **hipótese**: A falta de um sistema eficiente de coleta e tratamento de efluentes domésticos na Região do Ribeirão da Ilha estaria influenciando na qualidade das águas destinadas a maricultura.

Portanto, o **objetivo principal** do trabalho é:

- Estudar aspectos da qualidade das águas utilizadas para o cultivo de moluscos bivalves, relacionadas a infra-estrutura de saneamento básico do Ribeirão da Ilha.

Para alcançar o objetivo geral foram estabelecidos os seguintes **objetivos específicos**:

- Reunir os trabalhos realizados no Ribeirão da Ilha sobre a qualidade de suas águas costeiras.
- Fazer levantamento das condições sanitárias da região do Ribeirão da Ilha.
- Estudar a qualidade das águas dos rios da região do Ribeirão da Ilha.
- Estudar os procedimentos de manipulação dos moluscos nas fazendas de cultivo.
- Realizar coletas de água e de ostras para análises de possíveis contaminações por coliformes e Salmonellas.
- Procurar as relações entre a infra-estrutura de saneamento no Ribeirão da Ilha e a qualidade de suas águas costeiras.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Crescimento populacional nas zonas costeiras

O modo como é efetuado o uso e ocupação do solo interfere no meio ambiente na medida que, se realizado de forma desordenada, ocasiona aumento do volume de efluentes para os corpos hídricos (domésticos e pluviais), corte da mata ciliar, problemas com resíduos sólidos urbanos, entre outros.

A falta de estrutura sanitária adequada, aliada ao crescimento urbano acelerado e muitas vezes não planejado, são fatores que contribuem para o aparecimento de problemas referentes aos esgotos dispostos de forma incorreta (SILVEIRA, 1999).

Para Brandini, Proença e Silva (2000), devido ao rápido crescimento, a maricultura tem esbarrado nos interesses de outras atividades sociais e econômicas que se desenvolvem na costa e competem por recursos comuns. Entre estas, as que mais se destacam são o turismo, a construção e a expansão dos centros urbanos.

Existe uma tendência constante, em nível mundial, de concentração populacional nas zonas costeiras, resultado dos atrativos sociais e econômicos que estas regiões apresentam. A região costeira brasileira, com mais de 8.000 km, não foge a estas características, visto que 32,5 milhões de habitantes (22% da população do país) vivem nos mais de trezentos municípios litorâneos (MMA, 1998). Confirmando a tendência de maior densidade populacional na zona costeira, Santa Catarina apresenta 32,5 % de sua população residente em municípios costeiros, correspondendo a apenas 9,7% da área total do Estado (PNMA, 1995).

A Baía de Florianópolis, corpo d'água que separa a Ilha de Santa Catarina do continente, abriga em suas margens a cidade de Florianópolis e outros municípios

vizinhos, como Palhoça e São José, totalizando uma população de cerca de 500.000 habitantes (MELO et al. 1997).

A região da Grande Florianópolis assistiu, sobretudo nas últimas décadas, a desestruturação das atividades econômicas tradicionais e a conseqüente degradação do meio ambiente em função do ritmo e da extensão com que se processaram as novas formas de ocupação (NASCIMENTO et al, 1997).

Informações divulgadas no Censo IBGE 2000, apresentam a tendência de expansão da população do município de Florianópolis, cuja taxa de crescimento foi na ordem de 5,16% no período, correspondendo à introdução de 60.503 habitantes. Essa expansão pode representar a introdução da quantidade de resíduos sólidos e líquidos nas áreas de cultivo de moluscos bivalves, interferindo na qualidade do produto cultivado (MACHADO, 2002).

Os dados do Censo 2000 do IBGE demonstraram que, em cada quatro municípios brasileiros, pelo menos um apresentou redução da população. Dos 5.507 municípios do país, 1.501 ou 27% diminuíram desde a contagem populacional feita em 1996. Florianópolis, entretanto, foi um dos municípios cuja população aumentou entre 1996 e 2000, por seus atrativos turísticos e qualidade de vida.

Segundo o Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (1990), no sul da Ilha pode-se verificar dois fluxos de sentido contrário: num sentido há um certo êxodo da população nativa para o centro da cidade, em virtude da decadência da agricultura e da pesca. O outro fluxo que se verifica é de pessoas de outros pontos da Ilha, de outros pontos do Estado e de outras regiões do país em direção ao distrito, devido à proximidade com o centro da cidade.

Na Ilha de Santa Catarina, encontram-se outros casos semelhantes aos observados nas demais cidades litorâneas. Segundo Machado (2000), na região do Saco Grande, localizada no norte da Ilha de Santa Catarina, observou-se que os maiores problemas estão relacionados à expansão urbana e a deficiência na infraestrutura urbana. A maioria deles está associada ao não cumprimento da legislação ambiental, com a ocupação irregular de áreas públicas, inundações, adensamento

populacional excessivo, poluição aquática, aérea e visual. Outro problema identificado foi a falta de saneamento básico.

É possível observar que este mesmo tipo de problema, no que tange o crescimento populacional desordenado e suas conseqüências, ocorre em outras cidades do estado catarinense. O município de Palhoça, localizado nas vizinhanças de Florianópolis, apresenta a mesma tendência de crescimento. A ocupação urbana há muito tempo vem apresentado diversos problemas relacionados à degradação ambiental, derivados de processos de urbanização acelerada e desordenada, aliados à falta de abordagem coletiva ou de interesse público, resultando em ocupação irregular. Assim o centro de Palhoça vem se expandindo sobre a área de manguezal, formando ali sua principal estrutura urbana (VILLAVERDE, 1996).

O crescente adensamento populacional desordenado e suas conseqüências negativas, são observados em outras regiões do Brasil. Os efeitos da ocupação desordenada da zona costeira têm causado a degradação de diversos ecossistemas e comprometido a qualidade das águas costeiras. A situação crítica da Baía de Todos os Santos (BA), a região estuarina de Vitória (ES) e a Baía de Guanabara (RJ) são exemplos. Basicamente, a deterioração da qualidade da água deve-se à emissão de efluentes das regiões metropolitanas (BARROSO et al, 2001).

Portanto, é imprescindível que o crescimento urbano seja ordenado, respeitando a legislação ambiental e acompanhado de infra-estrutura urbana mínima, principalmente em relação ao esgotamento e tratamento de efluentes domésticos.

2.2 Qualidade das águas marinhas destinadas à maricultura no Brasil

Diante do quadro atual, a maricultura como atividade econômica passa por importante momento, onde a produção e a demanda vêm aumentando. É importante que o aquicultor proporcione um fluxo constante e suficiente de matéria prima de qualidade homogênea, e características físico-químicas e sanitárias apropriadas ao processamento.

Um fator de risco na produção artesanal é a falta de controle da qualidade do produto, que, no caso de aparecimento de alguma enfermidade transmitida ao homem, pode prejudicar todo o programa de cultivo (POLI e LITTLEPAGE, 1998).

Wood (1978) refere-se às características da qualidade dos locais de cultivo relatando que a qualidade da água, tanto em termos microbiológicos como em termos químicos, deve receber atenção especial. Quando contaminada, a água pode ser uma fonte de inúmeros microorganismos e contaminantes químicos, como metais pesados e hidrocarbonetos, nocivos à saúde humana. O contágio de seres humanos pode ocorrer através da ingestão de organismos procedentes destas águas, tais como os moluscos. Sendo filtradores, estes organismos mobilizam um considerável volume de água para suprir seus requerimentos nutricionais, ficando retidas neste processo partículas em suspensão, onde se encontram aderidos os microorganismos, além de também concentrarem contaminantes químicos, durante o processo de filtração.

O reflexo das ações que o homem está realizando em terra está se refletindo nas condições sanitárias do mar, existindo risco de contaminação dos ambientes de cultivo de moluscos. Existe uma realidade comum nas cidades brasileiras, com poucas exceções, que é a intensa ocupação humana aliada à carência de infraestrutura urbana. Entretanto, este quadro é incompatível com o cultivo de animais marinhos para consumo humano. Esta situação ocorre em vários pontos do litoral de Santa Catarina, inclusive em toda a baía Norte e baía Sul da Ilha de Santa Catarina.

Desta forma, é importante analisar os parâmetros físico-químicos, metais pesados e bacteriológicos presentes nas águas destinadas a aquicultura que são novíços à saúde humana.

2.2.1 Parâmetros físico-químicos e Metais Pesados

A poluição encontrada nas Baías de Florianópolis é basicamente de origem fecal, devido ao fato de que é proibida a instalação de indústrias na Ilha. Isso foi comprovado pelos estudos realizados, que não detectaram índices expressivos de metais pesados.

Trabalho realizado por Ferreira et al (2000, p.01), determinou níveis de metais e semi-metais na água dos locais de cultivo e nos moluscos do Ribeirão da Ilha. Os resultados parciais indicam que na água do mar, os teores de metais encontram-se de acordo com os níveis permitidos pela legislação brasileira (CONAMA n° 20/86) para águas destinadas à aquicultura. Para os moluscos, os valores encontrados são compatíveis com os encontrados em diversos programas de monitoramento ambiental realizados em outros países.

Seibert (2002, p.61) também estudou os parâmetros físicos e químicos da água do mar no Ribeirão da Ilha. O pH situou-se em torno de 8,0 em todos os pontos de cultivo analisados, sendo que a temperatura variou de 18° a 27 °C, nos meses de abril e outubro de 1999 à 2000. Estes índices podem ser considerados adequados, quando comparados com índices estabelecidos pela legislação (CONAMA n°20/86). Os valores de salinidade e oxigênio dissolvido podem ser considerados adequados e consistentes com uma região em equilíbrio ambiental e estão de acordo com as temperaturas encontradas para águas limpas. O autor encontrou valores para semi-metais e metais (Ag, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, Sn, V e Zn) inferiores aos permitidos pela legislação vigente (CONAMA n°20) para águas de classe 5 (águas salinas destinadas a aquicultura), com exceção do Hg que se encontra no limite permitido. As concentrações de Cu observadas nos pontos de coleta são muito inferiores ao teor máximo permitido pela legislação CONAMA n° 20 (50 µg L⁻¹). O autor chegou a conclusão que a contaminação atual não é expressiva.

Em estudo desenvolvido por Besen et al (2000, p.01), realizou-se coletas e análises quinzenais em cinco locais de cultivo do litoral de Santa Catarina, cujos pontos não foram divulgados, desde 1998, armazenando dados de: temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio, clorofila A, turbidez, matéria total em suspensão, matéria orgânica e matéria inorgânica. Os dados mostraram constância nos parâmetros em uma mesma área, em mesmos períodos do ano. Foi possível identificar também variações evidentes entre diferentes áreas de cultivo em um mesmo período, evidenciando características particulares de cada uma das áreas.

2.2.2 Parâmetros bacteriológicos

O principal risco de contaminação das áreas de cultivo em Florianópolis são relativos à poluição fecal. A maior parte da Baía Sul é relativamente urbanizada e com ausência de coleta e tratamento de efluentes domésticos. A contaminação fecal é confirmada nos trabalhos encontrados e que serão analisados a seguir.

Trabalho realizado por Cerutti e Barbosa (p. 110, 1997) analisou alguns pontos da Baía Norte da Ilha de Santa Catarina-SC. Os autores chegaram a conclusão de que havia contaminação fecal no ponto contaminação fecal estava presente permanentemente sob a ponte Hercílio Luz, onde foram encontrados valores acima de 100 UFC/100ml⁻¹, e na foz do rio Biguaçu, com valores superiores a 1000 UFC/100ml⁻¹, atingindo até 10.000 UFC/100ml⁻¹. No centro da baía, distantes das fontes poluidoras (Ilha Ratoles Menor e Ponta da Cruz) foram encontradas condições sanitárias próprias para balneabilidade. Águas com condições satisfatórias para o cultivo de espécies marinhas ocorreram nas proximidades da Ilha de Ratoles.

Trabalho realizado no laboratório de Toxicologia da UFSC em 2003, sob a coordenação do prof^o Willian G. Mattias, avaliou a qualidade das águas de cultivo ao longo do litoral catarinense através da detecção e quantificação de bactérias do grupo coliformes. Os resultados indicaram que todos os pontos de coleta apresentam contaminação fecal, mesmo que baixa, em todo o período. As análises mostraram que as concentrações de coliformes fecais encontradas excedem os valores estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 20, para águas salinas e salobras destinadas ao uso e criação natural de espécies destinadas à alimentação humana.

Cerutti e Barbosa (1997) referem-se a baía de Florianópolis relatando que o aspecto das margens da baía é deplorável e fétido demonstrando que a análise microbiológica nem sempre fornece a real situação do meio, o que provavelmente está relacionado aos efeitos inóspitos do meio marinho (salinidade, pH, radiação solar, entre outros) sobre as bactérias fecais. A Resolução CONAMA nº 20, considera impróprias para balneabilidade as águas receptoras de esgotos domésticos, portanto as águas da baía devem ser destinadas somente a navegação comercial e à recreação de

contato secundário. Os autores ainda recomendam a inviabilização do local para cultivos de animais marinhos.

Entretanto, a Federação das Associações de Maricultores de Santa Catarina (FAMASC) diz que um dos fatores que torna as águas catarinenses adequadas a produção marinha é sua excelente qualidade no que diz respeito a pouca poluição ou contaminação (FAMASC 2002).

A presença de coliformes nos ambientes de cultivo de moluscos bivalves do litoral de Santa Catarina varia de acordo com a região. Schmitt (1999) realizou análises bacteriológicas das águas de cultivo na região do Canto Grande, município de Bombinhas-SC, de 1995 a 1998, concluindo que houve nítido aumento das concentrações médias de coliformes fecais (NMP/100ml) ao longo dos anos. Com base na Informação DIPES 097/88, uma estação apresentou condições críticas quanto aos padrões microbiológicos para qualidade da água e as outras duas estão sujeitas a períodos de interdição para depuração e ocasionalmente até o fechamento das áreas de cultivo. Entretanto, Oliveira et al. (2004) determinou os níveis de contaminação microbiológica da água e do tecido de mexilhões, em quatro pontos de cultivo da baía do Babitonga, localizada no litoral norte de Santa Catarina. Os resultados mostraram que a água apresenta-se contaminada, mas ainda não afeta o tecido dos mariscos, liberando-os para o consumo.

2.2.3 Relação entre pluviosidade e concentração bacteriológica

Os esgotos pluviais contribuem de forma não pontual para a poluição das águas, e podem apresentar um impacto significativo sobre o meio-ambiente. Os esgotos pluviais estão comumente ligados aos esgotos sanitários de muitos imóveis. Há que se referir às águas pluviais que drenam áreas de favelas ou carentes de infraestrutura urbana. Nessas áreas a lavagem das ruas após as chuvas constitui uma contribuição equivalente aos de esgotos domésticos primários (JORDÃO e PESSÔA, 1995).

Fatores meteorológicos influenciam o aumento de bactérias na água, como afirmam Metcalf (1982), Cerrutti e Barbosa (1997) e Machado et al (1997). Estes autores encontraram correlação positiva entre o nível de coliformes fecais e a alta precipitação pluviométrica, entretanto Schimitt (1999) e Barroso et al (2001), não confirmaram com suas pesquisas relações entre as médias pluviométricas e a qualidade microbiológica da água.

Estudo realizado por Cerutti e Barbosa (1997) revelou que a contaminação fecal é total na baía de Florianópolis após chuvas intensas. Segundo os autores a chuva, além de disseminar os contaminantes do esgoto por uma área muito maior, também reduz o tempo de permanência do efluente no interior das galerias e ductos pluviais, fazendo com que um número maior de bactérias viáveis atinja as águas e seja detectada pela análise.

Com altas precipitações, a poluição fecal alastra-se por todo o corpo d'água piorando as condições sanitárias de locais anteriormente considerados satisfatórios. Nestas ocasiões, não há condições para a balneabilidade e existem riscos para a saúde (GELDREICH, 1972 e CABELLI,1983).

Conforme Hernandez et al (2001 apud COSTÓDIO, 2003) a vazão e a qualidade da água de um manancial é sensivelmente afetada pela pluviosidade que ocorre na bacia hidrográfica. Esta situação foi observada, também, por Ferguson (1994) no estuário do Rio George Rivers localizado em Sidney, (Austrália). Este também observou que a qualidade da água é seriamente afetada após eventos meteorológicos como chuvas intensas.

Desta forma, conclui-se que a poluição fecal após chuvas intensas cresce consideravelmente, podendo contaminar áreas destinadas a maricultura, aumentando os riscos à saúde da população consumidora de moluscos. Em locais onde a corrente marinha é fraca, como baías e enseadas, o risco de contaminação das áreas de cultivo de moluscos aumenta, devido a demora na renovação destas águas. Quanto maior a força da corrente marítima, maior o volume de água que circula no ambiente marinho, proveniente do oceano, renovando as águas destinadas à maricultura.

2.3 Correntes marítimas na Baía Sul de Florianópolis

Apesar da importância da Baía de Florianópolis, poucos são os estudos sobre a sua hidrodinâmica. O trabalho mais completo encontrado foi desenvolvido pelo LAHIMAR – Laboratório de Hidráulica Marinha da UFSC, sob coordenação do Prof. Dr. Elói de Melo Filho. Os pesquisadores acompanharam por um mês a movimentação das correntes marítimas na Baía Sul, com a finalidade de estudar o destino dos poluentes lançados no mar pelo rio Cubatão. O resultado pode ser observado na Figura 2.1.

Pode-se observar que, mesmo depois de um mês, nenhuma partícula saiu da Baía Sul. A maioria delas nem mesmo se afastou muito da foz do rio Cubatão, o que mais uma vez vem ilustrar a grande dificuldade que as correntes de maré tem em "limpar" a baía. É interessante observar, no entanto, que algumas partículas conseguiram chegar até a região da Baía Sul onde as correntes são um pouco mais fortes, sendo a partir daí transportadas com maior rapidez, como podemos observar pela forma da linha de emissão (MELO et al, 1997).

As águas oceânicas e marinhas estão sempre em movimento, submetidas a forças internas e externas. Os ventos e a maré apresentam-se como principais forças externas indutoras dos movimentos das águas oceânica e marinha. Quando esses movimentos se desenvolvem na direção horizontal são denominados correntes oceânicas ou marinhas. Essas correntes se apresentam segundo três tipos básicos: as correntes de densidade ou oceânica permanentes; as correntes de deriva, produzidas pelos ventos; e as correntes de maré, induzidas pelos fluxos e refluxos da maré (GONÇALVES, 1997).

Os ventos são um dos agentes responsáveis pela geração das correntes na baía e, ao contrário da maré astronômica, que tem caráter determinístico, tem comportamento aleatório. Os ventos na região não são igualmente distribuídos em termos de direção, apresentando uma forte tendência à polarização, concentrando-se nos setores N-NE e S-SE. De fato, os ventos provenientes do setor sul são os que ocorrem com maior frequência (27,4%), seguidos pelos que incidem de nordeste

(23,9%) e em terceiro lugar pelos que sopram de norte (22,1%). Além de serem os mais frequentes, os ventos incidentes do sul são também os de maior intensidade, frequentemente atingindo velocidades de até 10 m/s (36 km/h). Os ventos provenientes do setor nordeste, por outro lado, não são tão intensos quanto os do sul, raramente chegando à velocidades de 10 m/s, e ocorrendo com maior frequência na faixa de 2 a 6 m/s (7,2 e 21,6 km/h) (MELO et al 1997).

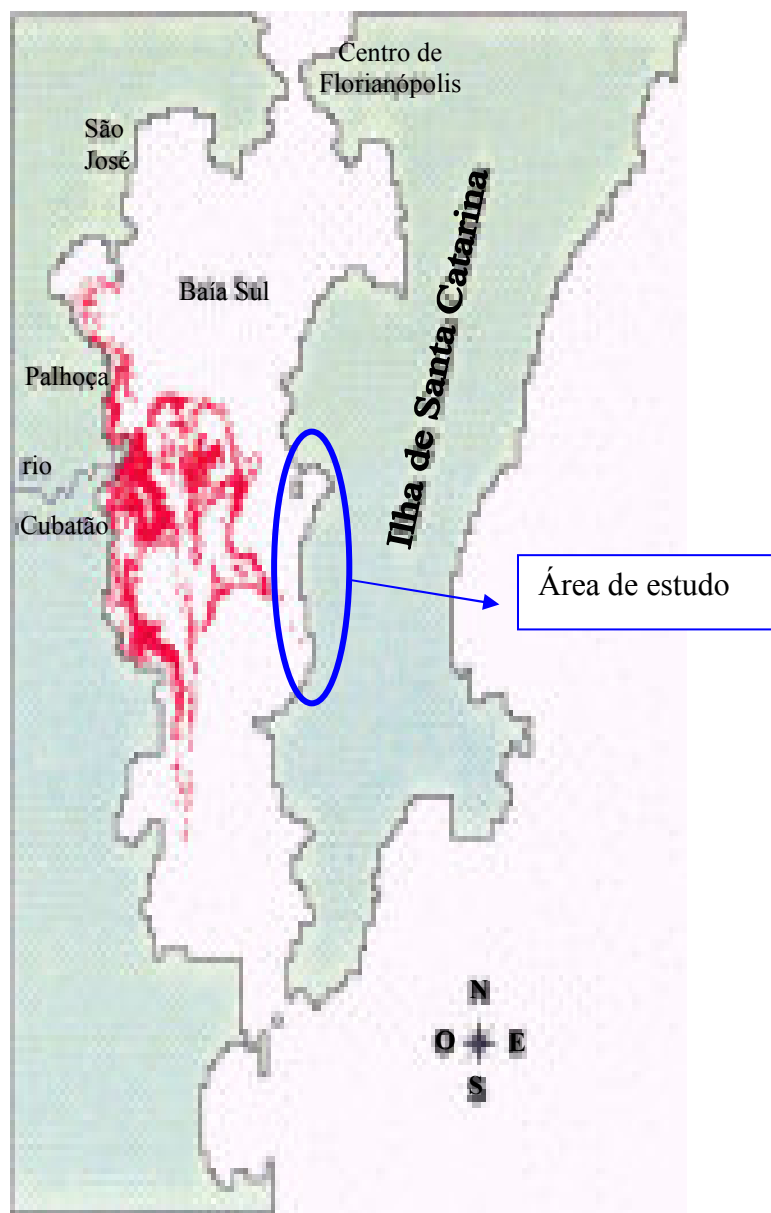


Figura 2.1- Linhas de emissão a partir da foz do rio Cubatão ao final de 01 mês de simulação de correntes de maré. Partículas que constituem a linha de emissão foram lançadas na baía a cada 2,5 minutos, fonte: MELO, 1997.

Áreas destinadas à maricultura onde ocorre pouca renovação de água marinha, com adensamento populacional aliado com a ausência de sistema de coletivo de coleta e tratamento de esgotos pode prejudicar a qualidade dos moluscos cultivados, expondo a população consumidora do produto aos mais diversos agentes patogênicos.

2.4 Maricultura e saúde pública

2.4.1 Molusco bivalve e a poluição marinha

Existe contaminação quando ocorre a presença de substâncias tóxicas ou de organismos patogênicos (que transmitem doenças de veiculação hídrica), oferecendo riscos à saúde da população. O estado de “poluição” por sua vez se caracteriza pela presença de poluentes que afetam os aspectos estéticos e ambientais (JORDÃO e PESSÔA, 1995).

As águas marinhas são um veículo importante na transmissão de doenças quando contaminadas por esgotos domésticos, pois possuem elevado número de bactérias, vírus entéricos e outros microorganismos. Os moluscos bivalves, pela sua capacidade de filtração de grandes volumes de água, podem ser facilmente contaminados por diversos patógenos de origem humana (VINATEA, 2002).

A poluição marinha, conseqüente da falta de saneamento básico, pode trazer sérios prejuízos à população. No caso da maricultura os moluscos bivalves podem se tornar agentes transmissores de doenças devido a seu hábito alimentar, que filtram a água do mar para obter alimento, podendo acumular em seu tecido diversos patógenos.

A) Poluição marinha

De acordo com a Lei 6938/81 entende-se por poluição a degradação da qualidade ambiental resultante de atividade que direta ou indiretamente:

- a) Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população;

- b) Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- d) Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

O artigo primeiro da Convenção sobre o Direito do Mar de 1982 define que a poluição marinha como a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energia no meio marinho, incluindo estuários, sempre que a mesma provoque ou possa vir a provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e à vida marinha, riscos à saúde do homem, entrave às atividades marítimas, incluindo a pesca e outras utilizações do mar, alterações na qualidade da água do mar, no que se refere a utilização, e deterioração dos locais de recreio.

Segundo Barardi e Santos (2001) as algas e bactérias presentes em águas oceânicas constituem a principal fonte de nutrientes para os moluscos. Segundo Evangelista (1998 apud OLIVEIRA et al. 2004) mariscos filtram diariamente 40 litros de água; em caso de grande contaminação, em 1 litro de água poderão ser contados de 20 a 40 milhões de seres unicelulares.

Quando os moluscos bivalves são criados em águas contaminadas com esgoto, estes têm uma alta capacidade de acumular, em tecidos, diversos compostos presentes nas águas oceânicas, entre eles metais pesados e organismos patogênicos, como vírus entéricos, bactérias, protozoários e helmintos (AHMED, 1992; NATIONAL ADVISORY COMMITTEE, 1992; apud VINATEA, 2002, JAYKUS et al, 1994, BROWN & DORN, 1977 apud PINHEIRO, 2002 e STEINERT et al, 1998, apud FERNANDES, 2004).

B) Moluscos potencialmente transmissores

Fernandes (2004) refere-se à sanidade dos moluscos, afirmando que as ostras filtram águas contaminadas com patógenos humanos, porém, as mesmas aparentemente não externam sinal algum desta contaminação (doença, desaceleração do crescimento, odor desagradável ou alterações de cor ou sabor). No entanto, ao

serem ingeridas cruas ou mal cozidas, funcionam como veículos de transmissão desses patógenos, podendo provocar sintomas e doenças sérias aos seres humanos.

A depuração dos moluscos bivalves pode ser uma alternativa para a purificação do animal como alimento, porém alguns autores contestam eficiência do método, como é relatado a seguir.

Barardi e Santos (2001) relatam que vários tipos de vírus são resistentes à depuração. A eficiência da depuração depende da quantidade de vírus bioacumulados e da associação destes aos resíduos sólidos.

Lopes (2001), realizou pesquisa com depuração de ostras para reduzir a níveis não detectáveis populações de *Vibrio cholerae* O1, *Vibrio parahemolyticus*, *V. vulnificus* e *Salmolnella enteritidis* incorporadas pelas mesmas. Os resultados demonstraram que o período de 24 horas não foi suficiente para reduzir a população bacteriana a níveis não detectáveis, tornando o consumo perigoso à saúde do consumidor.

A seguir serão comentadas as doenças relacionadas com a veiculação hídrica, onde serão descritas as principais doenças e suas particularidades.

2.4.2 Doenças relacionadas

Entre as principais doenças de veiculação hídrica pode-se relacionar a febre tifóide, febre paratifóide, as desinterias amebiana e bacilar, a cólera, a hepatite, etc. (JORDÃO e PESSÔA, 1995).

As preocupações com a melhoria da qualidade e conservação dos produtos são de vital importância para todos os segmentos. A contaminação microbiana é a principal responsável por prejuízos decorrentes de deterioração e perda de matérias primas e produtos. O conhecimento dos diferentes grupos de bactérias, direta ou indiretamente, envolvidos na linha de produção é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de controle e saneamento.

A habilidade dos vírus sobreviverem por longos períodos na água, ocasiona seu transporte por consideráveis distâncias, podendo atingir áreas de cultivo de moluscos (METCALF, 1998). Por isso, a transmissão de vírus entéricos através da ingestão de moluscos bivalves contaminados com materiais fecais apresenta grande importância para a saúde pública (RICHARDS, 1985; JAYKUS et al., 1994 apud VINATEA, 2002).

Mesmo padrões de qualidade considerados satisfatórios podem algumas vezes não serem suficientes para proteger o consumidor. Na Noruega e Dinamarca, durante os anos de 1996 e 1997, foram relatados 656 casos de pessoas infectadas pelo Norovírus, por terem consumido ostras certificadas de acordo com os padrões europeus de análises bacteriológicas (CHRISTENSEN et al., 1998).

Vírus e bactérias são responsáveis por grandes surtos de doenças relacionadas à poluição marinha derivada de esgotos domésticos. A seguir serão descritos os principais agentes patogênicos que podem contaminar moluscos destinados ao consumo e, conseqüentemente, a população consumidora dos mesmos.

A) Vírus entéricos humanos

Rigotto (2005) realizou análises para a detecção de adenovírus e presença de bactérias na água e em ostras de cultivo. Foi constatada a presença de adenovírus em 90% das amostras e a análise bacteriológica da água nos sítios de cultivo indicou contaminação por coliformes fecais em três sítios em níveis não aceitáveis pela legislação vigente, principalmente durante o período de chuvas. Embora não tenha sido citado em qual localidade foi realizada a amostragem, pode-se fazer uma analogia com outros cultivos, pois a maioria está inserida na mesma realidade ambiental, ou seja, intensa urbanização da orla e inexistência de saneamento básico.

Vários tipos de vírus (como hepatite A), os causadores de diarreias severas (rotavírus, astrovírus, norovírus e outros) e certas linhagens usadas em vacinas (como o vírus da poliomielite) podem ser encontrados tanto em águas para o consumo humano quanto em moluscos bivalves (LEES, 2000e BARARDI e SANTOS, 2001,). Muir et al (1998 apud VINATEA, 2002) afirmam que estes vírus são transmitidos

pela via feco-oral, replicando-se no trato gastrointestinal, sendo excretado nas fezes em grandes quantidades (10^6 a 10^{10} partículas virais por grama) pelos indivíduos infectados. Segundo Vinatea (2002) podem provocar sintomas agudos envolvendo os sistema nervoso central, pâncreas, pele e mucosa assim como miocardites, síndrome da fadiga crônica, diabetes mellitus, dependente da insulina, meningite asséptica, conjuntivite hemorrágica, poliomielite, entre outras. O período de incubação é de três dias a um mês.

Coelho et al. (2003) afirmam que os rotavírus são responsáveis por gastroenterites severas em humanos e em animais; quando excretados podem dispersar-se no ambiente aquático devido à sua resistência a agentes físico-químicos.

Os vírus possuem uma certa resistência aos agentes físico-químicos de desnaturação, podendo sobreviver de 2 a 130 dias na água do mar. Este período é bem maior do que o encontrado para coliformes fecais em ambientes similares (NICAND et al 1998, apud VINATEA, 2002). Branco (1978) afirma que alguns vírus podem resistir, em condições muito favoráveis, por períodos de tempo superiores a 400 dias. Resistem muito mais ao tratamento de esgotos, sobrevivem mais tempo que as bactérias em ambientes naturais e tem outro padrão de distribuição nas diversas épocas do ano (BARARDI e SANTOS, 2001).

A hepatite infecciosa causada pelo vírus da Hepatite A (HAV) é possivelmente a doença mais séria causada pela ingestão de frutos do mar crus ou levemente cozidos. O HAV é amplamente distribuído pelo mundo e é extremamente resistente à degradação (COELHO et al. 2003).

Segundo a Vigilância Epidemiológica Municipal (1998 apud SILVEIRA 1999) o tempo de permanência do vírus da Hepatite no ambiente é de 03 meses, à temperatura de 25 °C. Este tempo de sobrevivência elevado deixa o vírus susceptível ao transporte, pelas forças de marés, podendo infectar cultivos em locais relativamente despoluídos (METCALF, 1998).

Dez dias depois da pessoa ser infectada, desenvolvendo ou não os sintomas da doença, o vírus passa a ser eliminado nas fezes, durante cerca de três semanas, sendo

liberado no esgoto doméstico. As manifestações, quando surgem, podem ocorrer de 15 a 50 dias após o contato com o vírus (POTSCH e MARTINS 2003 apud FERNANDES, 2004). O longo período de incubação do vírus dificulta a associação da doença com o consumo de determinado alimento que possa estar contaminado (RIPPEY, S.R. 1994, apud COELHO, 2003).

A Hepatite A é uma doença infecciosa aguda, causada pelo vírus da hepatite, que produz inflamação e necrose do fígado. É uma doença que ocorre em todos os países do mundo, inclusive nos desenvolvidos, sendo mais comum onde a infraestrutura de saneamento básico é inadequada ou inexistente (FERNANDES 2004). Segundo Silveira (1999) média nacional, nos últimos quatro anos, é de 50.000 casos, dos quais a maior percentagem se refere à Hepatite do Tipo A.

Em 1997, o Ministério da Saúde registrou 808 casos de hepatite, a maioria na região Sul (510 casos). Na região Sudeste, foram registrados 44 casos, todos no Estado do Rio de Janeiro. Esses dados são, obviamente, decorrentes de subnotificação, porque, em geral, os casos de hepatite A são notificados apenas quando detectados eventuais surtos da doença (POSCH & MARTINS, 2003 apud FERNANDES, 2004). Segundo informações obtidas na Secretária Municipal de Saúde (SMS) da cidade de Florianópolis, os casos registrados de Hepatite A na capital, no período de 1996 à 2003, foram de 307, na região do Ribeirão da Ilha foram de 03 e na região da Tapera, no mesmo período, foram de 10 casos (SMS, 2004).

Nota-se que é relativamente grande o número de casos de Hepatite na região da Tapera, uma área carente em saneamento básico.

Cerca de um terço da população tem evidência sorológica de infecção pelo vírus da Hepatite A, em alguma época da vida. O Brasil tem risco elevado para a aquisição da Hepatite A, em razão das condições deficientes ou algumas vezes inexistentes de saneamento básico, nas quais é obrigada a viver grande parte da população, inclusive nos grandes centros urbanos (FERNANDES 2004).

Coelho et al. (2003) realizaram análises em ostras cultivadas na baía de Florianópolis, de abril a setembro de 1999, com a finalidade de detectar a presença do

vírus da Hepatite A (HAV). Os resultados foram alarmantes: em um dos pontos de amostragem foram coletadas e analisadas 27 amostras, destas 06 (22%) tiveram resultado positivo para presença de HAV.

O vírus da Hepatite tipo A é responsável por 50 % dos casos de hepatites registrados nos países industrializados (FLEMING et al., 1990; MELNICK, 1990 apud CRANCE, 1995). Nos EUA, são constatados anualmente 200.000 casos de Hepatite A, considerando risco intermediário, gerando um custo de U\$\$ 200 milhões para este país (HADLER, 1991 apud CRANCE, 1995; FERNANDES 2004).

O primeiro surto de Hepatite A relacionado com o consumo de ostras cruas foi na Suécia em 1955, sendo documentado que 629 pessoas foram infectadas. (ROOS, 1956 apud COELHO, 2003). O consumo de moluscos bivalves é responsável por 50% dos casos de Hepatite A relacionados com o consumo de alimentos (CLIVER, 1985). De fato, esses moluscos, muitas vezes, são consumidos crus ou levemente cozidos, não sendo suficiente para inativar o HAV (SIEGL et al., 1984 apud CRANCE, 1995). Deste modo, em 1988, mais de 290 000 casos clínicos de Hepatite A, em Shangai, China, foram relacionados com a ingestão de ostras contaminadas, sendo esta a maior epidemia até então documentada. (HALLIDAY et al, 1991, e GERBA, 1988; BOHER e SCHWARTZBROD, 1993; LEES, 2000 apud VINATEA , 2002). No ano de 1994, foram relatados 1.000 casos de Hepatite A na Itália, dos quais 62% estavam relacionados ao consumo de moluscos (CROSSI et al. 2000).

B) Enterobactérias

São muito conhecidas as disenterias e diarréias bacterianas, cujos parasitas causadores são freqüentemente veiculados por águas que recebem contaminação fecal (BRANCO, 1978). Podem ser encontradas tanto nos esgotos como em águas poluídas várias bactérias, tais como: *Salmonella typhi*, produtora da febre tifóide; *S. paratyphi*, causadora de febre paratifóide; *Vibrio cholerae*, produtora do cólera; várias espécies de *Salmonella* tóxicas, causadoras de intoxicações alimentares; *Shigella*, produtoras de disenterias, etc. (BRANCO, 1978). Doenças estas que resultam em grande morbidade e mortalidade em todo o mundo (CALZADA et al. 1984; BEAN & GRIFFIN 1990; ELEY,1992; LACEVY, 1993 apud FERNANDES, 2004).

Morais (2001) afirma que a presença ambiental de *Salmonella*, considerada um exemplo de enteropatógenos frequente no ambiente, é de fácil distribuição através das águas contaminadas e pelos animais (é uma zoonose), e é responsável por números elevados de casos de diarreias.

Segundo Branco (1978) foi constatado na Galiléia que em águas com índices baixos, ou mesmo negativos de coliformes, havia enterobactérias do gênero *Salmonella*.

Outras bactérias de importância para a saúde pública são as *Staphylococcus aureus*, que segundo Fernandes (2004) têm sido um dos maiores desafios da humanidade. Fernandes (2004) refere-se às características do *Staphylococcus aureus*, afirmando que apesar de sobreviverem em diversos ambientes, eles habitam, principalmente, a pele e mucosa de mamíferos e aves. Podem, também, estar presentes nos tratos respiratório, urinário e gastrointestinal, e o seu principal reservatório são as narinas. Os estafilococos estão, geralmente, mais envolvidos em infecções de pele superficiais e profundas, podendo atingir os tecidos subcutâneos e musculatura. A resposta do sistema de defesa resulta no surgimento dos fenômenos vasomotores, que irão gerar calor, tumoração, dor no local e produção de pus. Também podem provocar conjuntivites, pneumonias, meningites, endocardites e a septicemias, ou provocar doença generalizada, envolvendo vários órgãos.

2.5 Aspectos legais

O controle da sanidade dos bivalves, e a conseqüente segurança do consumidor brasileiro, torna necessária a adoção de medidas distintas daquelas usualmente utilizadas no controle sanitário de pescados. Apesar da classificação das áreas de obtenção de moluscos bivalves, a purificação ou depuração, a obrigatoriedade de identificação do local e origem e o registro das etapas seguintes serem procedimentos adotados internacionalmente, nenhum deles está previsto na legislação brasileira vigente.

No que diz respeito à legislação regulamentadora da aquicultura, Edeson (1996 apud FAMASC, 2002) pondera que, embora a aquicultura venha sendo praticada já há muitos séculos, surpreendentemente o regime legal que a governa só recentemente tem merecido atenção detalhada.

2.5.1 Legislação brasileira

A legislação relativa aos níveis de contaminação em águas destinadas à criação de moluscos bivalves varia de acordo com o país. De acordo com a legislação brasileira, a partir de 1995, o IBAMA delegou aos aquicultores o controle sanitário dos moluscos cultivados, bem como a qualidade das águas na área de influência do empreendimento, transferindo o ônus dessa tarefa (COELHO 2001).

A) Qualidade dos moluscos

Atualmente, o instrumento legal que interfere na atividade aquícola brasileira quanto à qualidade do molusco bivalve comercializado é a Resolução – RDC nº 12 / 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ligada ao Ministério da Saúde, que estabelece os padrões microbiológicos sanitários para pescados e produtos de pesca expostos à venda ou destinados ao consumo humano, dentre os quais moluscos bivalves *in natura*. Estes devem apresentar ausência de *Salmonella sp* em 25 g e *Staphylococcus coagulase* + menor que 10^3 /g.

Além destas exigências, o comércio interestadual e/ou internacional de produtos da pesca só é permitido para estabelecimentos registrados no Ministério da Agricultura segundo art. 51, parágrafo único do RISPOA aprovado pelo Decreto 30.091 de 29/03/52 alterado pelo Decreto nº 1.255 de 25/06/62 (SCHMITT, 1999).

B) Qualidade das águas de cultivo

Atualmente, o instrumento legal que interfere na atividade aquícola brasileira, quanto à qualidade das áreas de cultivo, é a Resolução do CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente – nº 20 de 1986, que estabelece o uso e/ou condições

para o uso da água. Para uso de criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas a alimentação humana e que são ingeridas cruas, não deverá exceder uma concentração média de 14 *coliformes fecais* / 100 ml, com não mais que 10% das amostras excedendo 43 *coliformes fecais* / 100ml. Porém, segundo FAO (1994 apud SCHMITT, 1999), na legislação brasileira não existem normas baseadas em níveis microbiológicos na carne dos moluscos para qualificação de áreas aquícolas, a exemplo do que ocorre na Comunidade Econômica Européia.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 20 / 86, Art. 1º, as águas salinas destinadas à criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana, são da Classe 5, cujas características são estabelecidas no Art. 8º, que são:

- Materiais flutuantes: virtualmente ausentes;
- óleos e graxas: virtualmente ausentes;
- substâncias que produzem odor e turbidez: virtualmente ausentes;
- corantes artificiais: virtualmente ausentes;
- substâncias que formem depósitos objetáveis: virtualmente ausentes;
- salinidade ≥ 30 ‰;
- OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/l O₂
- OD > 6 mg/l;
- pH: 6,5 à 8,5, não devendo haver uma mudança do pH natural maior do que 0,2 unidade;
- outras substâncias potencialmente prejudiciais cujos limites máximos são estabelecidos na Resolução em questão.

Alguns artigos da Resolução CONAMA nº20 / 86 também são importantes para o presente estudo, como o Art. 17º que regulamenta que não será permitido o lançamento de poluentes nos mananciais superficiais.

Importante também, é o Art. 49º, do CONAMA nº20 / 86, que estabelece os limites e condições para águas doces de classe 2: quanto à óleos e graxas, à substâncias que confirmam gosto ou odor e substâncias que formem depósitos objetáveis tem que estar virtualmente ausentes. O Art. 23º complementa que os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características em desacordo com o seu enquadramento. Vale lembrar que os rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto estão inseridos nesta classe.

José e Antunes (1997) confirmam a inadequação da legislação brasileira frente a esta problemática, ao ignorar a classificação de áreas para a extração de bivalves e os benefícios da purificação, já que não estabelece mecanismos que garantam a segurança do consumidor.

Para Marques (1998), a comercialização de moluscos bivalves no Brasil tem sido feita sem qualquer cuidado quanto às condições sanitárias, depreciando o valor do produto e tornando-o pouco confiável aos consumidores mais exigentes

Schmitt (1999) questiona as limitações relacionadas à legislação brasileira, afirmando que em face das várias limitações relacionadas à legislação sanitária brasileira, faz-se necessária à reformulação destas normas, com adequações específicas para a maricultura. Segundo o autor as comparações entre as concentrações de *coliformes* obtidas para água e mexilhão caracterizaram ausência de relação significativa entre ambos, o que leva ao questionamento da validade do monitoramento da água para a determinação de poluição por patógenos em bivalves, e a recomendação de análises complementares dos tecidos destes organismos, visando uma maior margem de segurança em termos de monitoramento.

O critério adotado universalmente para garantir a qualidade sanitária dos moluscos e de suas águas de cultivo baseia-se no monitoramento dos níveis de coliformes fecais, mesmo havendo um consenso científico de que estes indicadores não refletem a ocorrência de vírus entéricos no ambiente marinho. Barroso et al. (2001) concluíram que a relação entre *E. coli* e microorganismos entéricos patógenos nem sempre é evidente. Vários estudos têm demonstrado que não existe relação quantitativa entre números de bactérias indicadoras e números de vírus entéricos

(SCARPINO, 1975; GOYAL, 1983; WHEELER, 1990 apud WYER, 1994). A correlação entre os níveis de patógenos presentes na água e nos tecidos de moluscos é bastante questionada (FAO, 1994 apud SCHIMITT 1999).

Vinatea (2002) confirma que somente o exame microbiológico das águas de cultivo não prediz exatamente os níveis da contaminação por patógenos humanos nestes organismos. Desta forma, torna-se necessário o exame dos próprios moluscos, para determinar a real possibilidade de contaminação do meio.

Morais (2001) relata que não seria correto afirmar que baixos valores de coliformes e estreptococos fecais ou até sua ausência, indicam pouca probabilidade de se isolar *Salmonella* spp.

Entretanto, um estudo realizado no Reino Unido por Merrett-Jones et al.(1991 apud WYER, 1994) concluiu que existe significativa correlação entre concentrações de enterovírus e de bactérias indicadoras. Para Ferguson (1996), Dutka e Geldreich (1973 e 1995 apud MORAIS et al., 2001) estes grupos de microrganismos orientam sobre a possível presença de bactérias enteropatogênicas, havendo uma relação quantitativa: a maior concentração das bactérias indicadoras, maior a possibilidade de se detectarem bactérias patogênicas.

Jordão e Pessôa (1995) consideram que a identificação e quantificação dos agentes das doenças hídricas são difíceis, onerosas e nem sempre acessíveis às regiões menos desenvolvidas, portanto, são utilizados os coliformes fecais como indicadores da contaminação.

Segundo Barroso et al (2001) a regulamentação de áreas costeiras destinadas ao extrativismo e ao cultivo de moluscos deve ser baseada em programas de monitoramento microbiológico, considerando-se o monitoramento de microrganismos indicadores.

2.5.2 Regulamentação internacional

Analisando-se as normas da Comunidade Européia e de diversos países, verificou-se que as áreas de obtenção de bivalves são classificadas por parâmetros microbiológicos da água (americano) ou dos bivalves (europeu) (Tabela 2.1), além de outros critérios. Esta classificação determina se a extração é proibida ou permitida e se podem ser enviados diretamente à comercialização ou só após a depuração.

Cada país possui sua própria legislação referente à sanidade dos moluscos bivalves cultivados. No Japão o grau de poluição permissível para as áreas de cultivo de ostras é de 70 NMP / 100 ml, número máximo permissível de *E. coli* nas regiões de cultivo, estocagem e extração de ostras (ANTONIOLLI et al, 1999). No Canadá e México é vedada a extração de bivalves de áreas cujas águas apresentem concentração superior a 88 coliformes fecais/100ml. (JOSÉ e ANTUNES, 1997).

Busse (1998) cita um caso prático de manejo de áreas produtoras de moluscos nos E.U.A.. É o caso da Baía de Tillamook, no estado do Oregon, E.U.A., principal produtora de ostras cultivadas. A produção de ostras proporciona um considerável aporte de recursos para economia local, a qual fica sujeita a distúrbios devido ao fechamento das áreas de cultivo em função de eventos de poluição de origem fecal proveniente das atividades humanas na bacia de drenagem do estuário.

Tabela 2.1 – Normas pertinentes quanto às áreas para o cultivo de moluscos marinhos e do produto para a comercialização *in natura*, segundo critérios microbiológicos adotados na Comunidade Econômica Européia e Estados Unidos.

Norma	Especificações
Federal Security Agency - EUA	<p style="text-align: center;">Livres:</p> <p>Concentração de Coliformes fecais < 70 NMP / 100 ml na água de cultivo. Podem ser comercializados sem depuração.</p>
	<p style="text-align: center;">Restritas:</p> <p>Concentração de Coliformes fecais entre 70 e 700 NMP / 100 ml na água de cultivo. Devem ser submetidos a depuração antes de serem comercializados.</p>
	<p style="text-align: center;">Proibidas:</p> <p>Concentração de Coliformes superior a 700 NMP / 100 ml na água de cultivo. Não é permitida a extração ou cultivo de moluscos bivalves.</p>
Diretiva nº 91/492/CEE	<p style="text-align: center;">Classe A:</p> <p>NMP coli. Fecais / 100 g. de carne de moluscos < 300, os bivalves podem ser coletados e comercializados para consumo humano direto (crú);</p>
	<p style="text-align: center;">Classe B:</p> <p>NMP coli. Fecais / 100 g. de carne de moluscos entre 300 e 6.000 (em pelo menos 90% das amostras), os bivalves podem ser coletados e destinados a depuração, transposição (depuração natural) ou transformação (beneficiamento) em unidade industrial;</p>
	<p style="text-align: center;">Classe C:</p> <p>NMP coli. Fecais / 100g. de carne entre 6.000 e 60.000, os bivalves podem ser coletados e destinados a depuração intensiva, transposição prolongada (mínimo de 2 meses) ou transformação em unidade industrial;</p> <p style="text-align: center;">Proibida:</p> <p>NMP coli. Fecais / 100g. de carne > 60.000</p>

Fonte: MARQUES (1998) e SCHIMITT(2001)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A) Localização da área de estudo

A área de estudo pertence ao distrito do Ribeirão da Ilha e situa-se ao sul da Ilha de Florianópolis, distante 36 quilômetros do centro da capital e conta com 3152 economias instaladas na área. A localidade foi a primeira comunidade da Ilha e conserva os traços da colonização portuguesa, com a população vivendo basicamente da pesca, do turismo e do cultivo de moluscos, sendo esta última atividade responsável por uma das maiores produções do Estado.

O distrito foi criado a partir em 11/07/1809 e estende-se por uma área de 51,54 Km² e abrange as localidades de Alto Ribeirão, Barro Vermelho, Caiacangaçu, Caieira da Barra do Sul, Carianos, Costeira do Ribeirão, Freguesia do Ribeirão, Praia de Naufragados, Tapera e Sertão do Peri.

O presente trabalho compreende o estudo de dez bacias hidrográficas do Ribeirão da Ilha, bem como sua orla marítima, onde estão localizados os cultivos de moluscos bivalves. Estão inseridas nessas bacias as comunidades de Alto Ribeirão, Tapera e Freguesia do Ribeirão. O principal acesso ao Ribeirão da Ilha se dá pela Rodovia SC – 405 –Baldicero Filomeno.

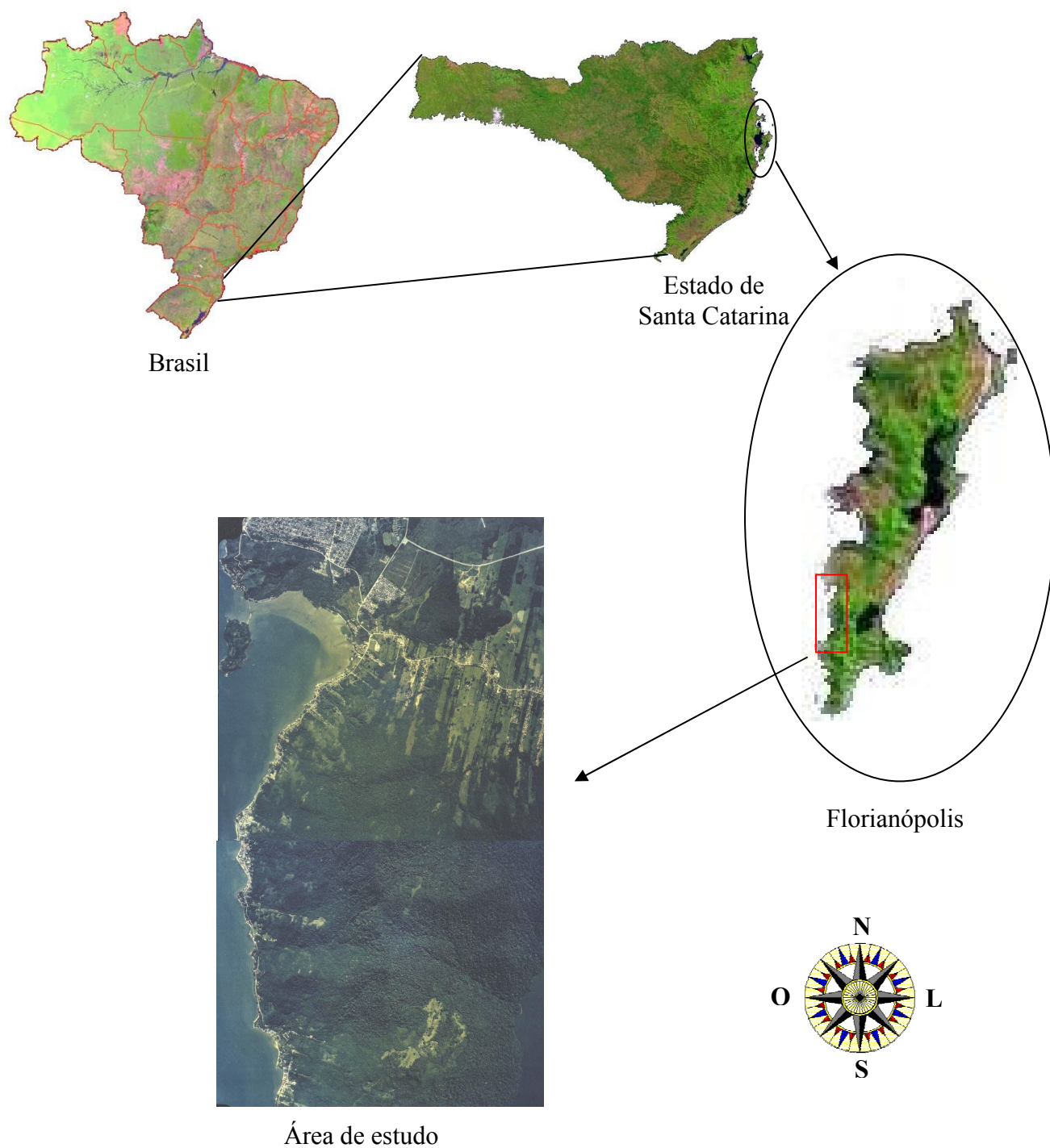


Figura 3.1 – Localização da área de estudo (Fonte: IPUF, 2002 e EMBRAPA, 2004).

B) Caracterização e delimitação da área de estudo

A caracterização da área de estudo foi realizada com a colaboração da Eng^a Clarice Manzochi e do Eng^o Paulo Zanatta. A equipe obteve fotografias aéreas realizadas em 2002 e geoprocessadas pelo Laboratório de geoprocessamento do núcleo de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. As imagens foram disponibilizadas através do programa de computador Autocad 2000 e através de técnicas de sensoriamento remoto foram delimitadas dez bacias hidrográficas do Ribeirão da Ilha, seus rios e afluentes, as curvas de nível e o número de residências por bacia.

A área de estudo cobre diversas áreas de cultivo de moluscos. As coordenadas geográficas dessas áreas de cultivo, cedidas pelo Instituto de Geração de Oportunidades de Florianópolis, são limitadas pelos pontos: ao Norte, 48° 34' 12" W, 27° 41' 48" S e ao Sul, 48° 33' 36" W e 27° 42' 35" S.

C) Vazões das bacias hidrográficas do Ribeirão da Ilha

Através do programa de simulação matemática intitulado “Vazões de Estiagem em Pequenas Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina”, elaborado pelo CEHPAR (Centro de Hidráulica e Hidrologia Prof. Parigot de Souza da Universidade Federal do Paraná), foram obtidas as vazões de estiagem com 7 dias duração e 10 anos de recorrência (Q_{10,7}) para todas as bacias estudadas.

D) Estimativa da carga poluidora

Foi determinado o potencial de contaminação de 10 rios e córregos da área de estudo, através da estimativa da descarga orgânica (DBO₅) lançada nos rios diariamente. A equipe baseou-se em banco de dados da CASAN, sendo considerados também os seguintes parâmetros:

- Taxa de ocupação por domicílio = 3,5 habitante/domicílio;
- Consumo per-capita = 150 litros/hab.dia;
- Coeficiente de retorno = 80 %

- Per-capita de retorno = 120 litros/hab.dia;
- Carga orgânica = 54 gramas/hab.dia;
- DBO₅ = 450 mg/l
- Eficiência de remoção DBO₅ em sistema de fossa + sumidouro = 30%
- DBO₅ de lançamento = 315 mg/l
- Classificação dos Rios da Região = Classe II
- DBO₅ dos cursos d'água (adotado) 2 mg/l (declividades > 10 %)
5 mg/l (declividades <10%)

Maior ênfase foi dado aos dois maiores contribuintes fluviais da região, os rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto, que juntos possuem 80% da vazão de todos os 10 rios estudados. Ambos estão inseridos em áreas urbanizadas, percorrendo uma planície e sem mata ciliar, que, segundo Ceza (2003, p.70) estão chegando na foz com a qualidade comprometida.

O rio Ribeirão do Porto percorre em uma planície, paralelo à principal pista do Aeroporto Internacional Hercílio Luz, Florianópolis, SC, correndo no sentido Norte-Sul (Bacia 01). O rio Alto Ribeirão localiza-se ao sul do rio citado anteriormente, correndo no mesmo sentido (N-S) (Bacia 02); ambos irão desaguar na Baía do Ribeirão da Ilha.

E) Visitas de campo

Nas visitas a campo foram identificadas e fotografadas residências com tubulação ligada diretamente aos cursos d'água.

Foram realizadas diversas visitas ao local, com diferentes finalidades como: visualização da situação de rios e córregos que chegam até os locais de cultivo de moluscos, coleta de amostras de água e moluscos, entrega dos resultados de laudos e orientações no cultivo. Nessas visitas ao Ribeirão da Ilha as observações realizadas foram registradas com uma câmera digital, através de imagens fotográficas.

F) Coletas de amostras de água e ostras

Foram realizadas coletas de água marinha e ostras em dois cultivos de moluscos do Ribeirão da Ilha. Os pontos escolhidos para as coletas foram baseados nos mapas com a delimitação dos parques aquícolas do Ribeirão da Ilha. Estes parques aquícolas foram demarcados pelo EPAGRI e os mapas foram obtidos diretamente com o funcionário da EPAGRI, sr^o Francisco de Oliveira Neto.

Também foram contactados pesquisadores e professores que orientaram trabalhos relacionados ao tema da maricultura. Através do contato com a Prof^a Dr^a Clarice Panitz da UFSC, foram obtidos dados de um estudo executado por seu orientando que realizou a análises da água de cultivo e dos moluscos no Ribeirão da Ilha no período de abril a setembro de 2003 que foram gentilmente disponibilizados para o presente estudo.

Através de uma parceria com o Laboratório de Virologia Aplicada – UFSC, foram realizadas análises de água (coliformes totais e fecais) e de ostras (*Salmonella sp* e vírus da Hepatite A) em dois pontos do Ribeirão da Ilha. A metodologia utilizada pelo laboratório para análise de coliformes na água e *Salmonellas* na carne encontra-se no anexo I e para detecção do vírus da Hepatite A foram utilizadas as técnicas de Amplificação Gênica (RT-PCR) e Hibridização Molecular, ambas amplamente reconhecidas (COELHO et al 2003). No total foram realizadas 04 coletas de água e 05 de ostras. O deslocamento até o ponto de coleta foi feito através de uma embarcação que o próprio produtor utiliza na prática de manejo de suas ostras. As amostras de água foram coletadas em frascos de 250mL, previamente esterilizados. A profundidade da coleta da água foi de 50 centímetros da superfície. As ostras (uma dúzia por análise) foram coletadas no momento em que eram retiradas do cultivo para serem comercializadas. O transporte das amostras (água e ostras) foi feito em caixas de isopor com gelo, para melhor conservação das mesmas, até a chegada ao laboratório e analisado em até 6 horas.

A coleta de água e ostras realizadas teve o apoio das duas fazendas marinhas visitadas. Os maricultores deram todo o apoio possível para a realização das coletas, como o transporte de barco até os pontos de coleta e as ostras para análises.

Dessa interação com os maricultores surgiu a oportunidade de acompanhar as atividades que fazem parte do dia-dia no manejo dos moluscos em uma fazenda marinha do Ribeirão da Ilha. O objetivo era identificar as portas de contaminação capazes de influenciar na sanidade e qualidade do produto e orientar o proprietário quanto aos procedimentos mais seguros.

G) Contato com os atores locais ligados a maricultura

Foram contatados atores locais envolvidos diretamente com a maricultura. Através de contatos com a Associação de Maricultores do Sul da Ilha foram obtidos os dados das análises de água e moluscos coletados pelo Instituto de Geração de Oportunidades de Florianópolis (IGOF) e analisados pelo Laboratório Central (LACEN).

A fazenda marinha Atlântico Sul, maior produtora de ostras do Ribeirão da Ilha, também forneceu dados das análises de água e moluscos coletadas pela própria empresa e analisadas pelo laboratório de análises do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. A metodologia utilizada pelos laboratórios Central e de Tecnologia de Alimentos para análise da água marinha (Coliformes) e das ostras (Salmonellas) encontram-se no anexo A e as análises de *Escherichia coli*, Coliformes a 45 °C, *Vibrio Parahaemolyticus*, *Vibrio Cholerae* e *Vibrio Fulvialis* realizadas pelo laboratório de Tecnologia de Alimentos carne das ostras foram seguidas as normas da American Public Health Association (APHA) usando a metodologia do Compendium for microbiological examination of foods.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Recursos hídricos

Conhecer os aspectos naturais que influenciam, (hidrografia local e correntes marítimas) um determinado local são importantes para se determinar as vias de transporte dos poluentes aquáticos nas regiões. Os rios e córregos são as principais vias de contaminação do ambiente marinho. Fatores dispersantes dos poluentes pela baía, como correntes marítimas e os ventos, ajudam a compreender qual a movimentação e o provável destino dos poluentes na Baía Sul de Florianópolis. Com todos esses fatores combinados podemos ter uma idéia da origem e possível destino dos poluentes nos ambientes de cultivo de moluscos.

Foi constatada a inexistência de um sistema de coleta e tratamento de efluentes domésticos na região estudada. Sendo assim, os rios e córregos são as principais vias que transportam poluentes de origem terrestre para o ambiente marinho. Conhecendo os sistema de bacias hidrográficas da região, foi possível indicar pontos críticos de descarga de poluentes.

Algumas casas utilizam-se de sistemas individuais composto de fossas sépticas e sumidouro. Este sistema de tratamento não se mostra eficiente devido a vários fatores: o alto nível do lençol freático, proximidade das residências da orla marítima, falta de manutenção do sistema individual de tratamento, alagamento e transbordamento em épocas de chuva intensa.

Ao longo do percurso dos Rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto, bem como na orla do Ribeirão da Ilha, observou-se tubulações de esgotos domésticos sendo ligadas diretamente no corpo d'água.

Foi verificado que os rios Ribeirão do Porto e Alto Ribeirão apresentam claros sinais visuais e olfativos de poluição, sendo evidente o aspecto antrópico de

toda a extensão, com a supressão da mata ciliar, com presença de material flutuante, constituído por espuma marrom e gordurosa, e lixo doméstico (depósitos objetáveis), contrariando a regulamentação do CONAMA nº20. O rio foi retificado no seu principal trecho, que compreende o bairro da Tapera. Está transformado em vala receptora de esgotos a céu aberto, representando alto risco para a saúde dos moradores e para a qualidade das águas para cultivo de moluscos.

Segundo Ceza (2003) a qualidade da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto, foram analisados 05 pontos ao longo do curso do rio Alto Ribeirão. No segundo, rio Ribeirão do Porto, realizaram-se análises somente na foz. Estes dois rios são de classe 02, segundo a PORTARIA 024/79 de 19/09/79 da Legislação Ambiental de Santa Catarina. Os resultados destes autores indicaram a presença de cloretos, fosfatos, oxigênio dissolvido e com teores fora dos estabelecidos pelos órgãos normativos (CONAMA nº20, Portaria MS nº 1469/2000 e OMS). Resultados obtidos através de análises de coliformes totais e fecais, em todas as estações de coleta mostraram-se também acima do permitido para rios da classe 02 (CEZA, 2003). Os valores encontrados para coliformes totais, no período de julho a dezembro de 2002, foram acima de 2.419 NMP/100ml e para coliformes fecais variando de 43,3 até 2419 NMP/100ml, sendo que o permitido pela resolução CONAMA nº 20 é de 1250 NMP/100ml e 1000 NMP/100ml, respectivamente.

Na Figura 4.1 estão delimitadas às 10 bacias hidrográficas da área de estudo com seus rios, afluentes, divisores d'água e curvas de nível. Na Tabela 4.1 podemos observar as características hidráulicas destas bacias (vazões, comprimentos do talvegue, áreas das bacias e declividades).

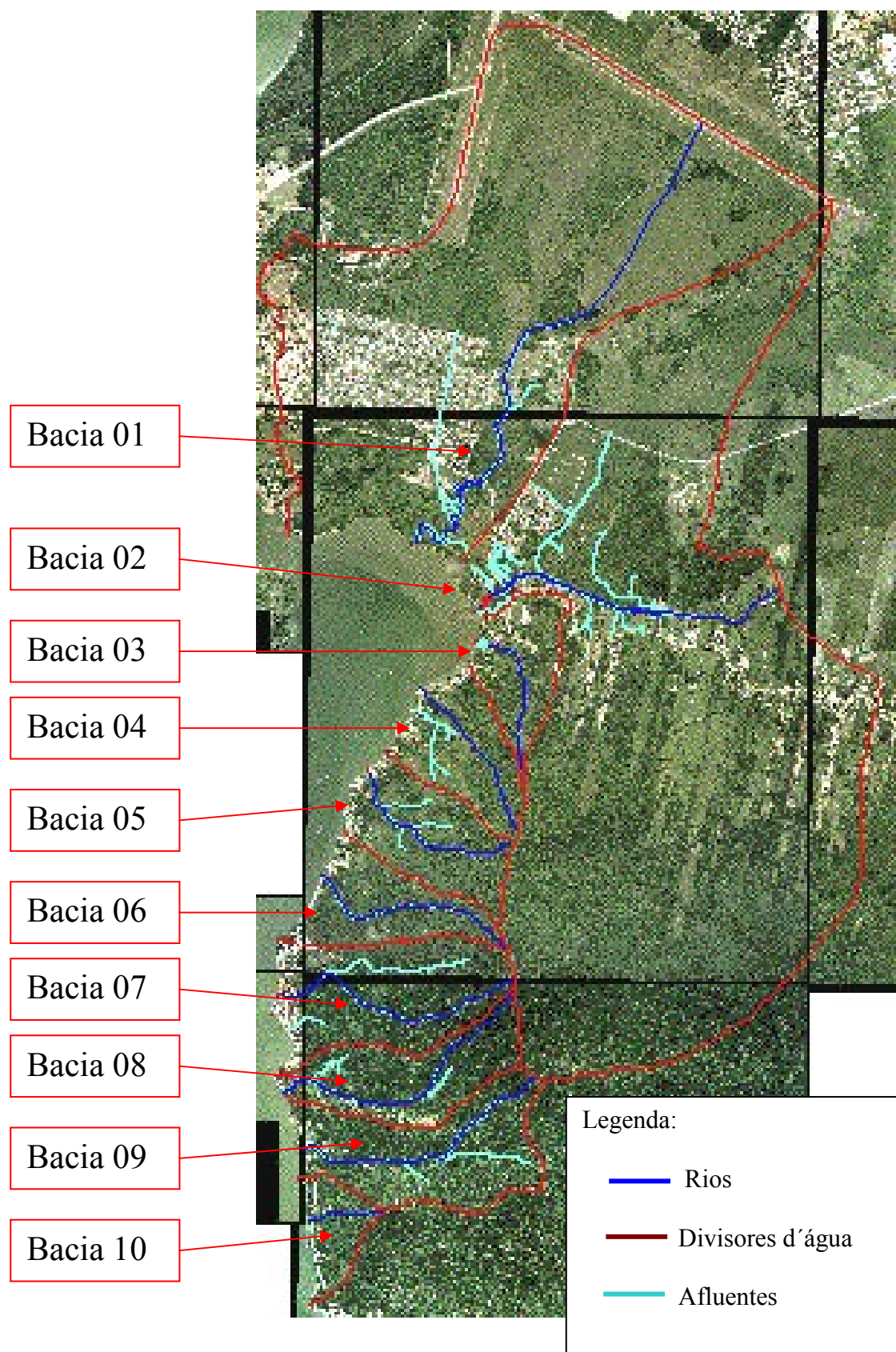


Figura 4.1 – Foto aérea com rios do Ribeirão da Ilha e suas respectivas bacias hidrográficas.

Tabela 4.1 - Características hidráulicas das bacias hidrográficas do Ribeirão da Ilha.

BACIA	ÁREA da BACIA (ha)	CARACTERÍSTICAS DO TALVEGUE PRINCIPAL								VAZÃO DE ESTIAGEM – Q10,7 (l/s)
		COMPRIMENTO (m)		COTAS (m)			DECLIVIDADES (%)			
		Ltotal	L1	Pa	Pb	Ex (foz)	Pa-Pb	Pb-Ex	Média	
01	536,04	3807,25	3466,23	5	0	0	0,14	0,00	0,13	31,99
02	7755,51	2041,96	1813,04	5	0	0	0,28	0,00	0,24	46,26
03	39,68	1128,04	838,23	260	0	0	31,02	0,00	23,05	2,36
04	48,54	1115,22	755,62	360	35	0	43,01	9,73	32,28	2,89
05	55,45	702,55	242,54	360	30	0	136,06	6,52	51,24	3,31
06	49,39	1431,88	1268,85	500	15	0	38,22	9,20	34,92	2,95
07	85,72	1696,81	1363,17	535	15	0	38,15	4,50	31,53	5,12
08	59,89	1885,02	1608,66	525	25	0	31,08	9,05	27,85	3,58
09	81,41	1711,48	1198,82	400	50	0	29,20	9,75	23,37	4,86
10	21,40	75,06	351,39	285	45	0	68,30	36,39	59,99	1,28

Legenda:

Pa: nascente do talvegue

Ex: Exutória (foz do rio)

Pa – Pb: Trecho onde declividades são maiores que 10 %

Pb – Ex: Trecho onde declividade são menores que 10 %

L1: Comprimento do talvegue de Pa até Pb.

Ltotal: Comprimento total do talvegue (Pa até Ex).

Q 10,7: Vazão de estiagem com 07 dias de duração e 10 anos de recorrência.

Na Tabela 4.2 foram determinados o potencial de contaminação de 10 rios e córregos da área de estudo, através da estimativa da descarga orgânica (DBO₅) lançada nos rios diariamente.

Considerando as normas de lançamento de efluentes no mar (de Classe 5), que admitem em termos de DBO₅, um despejo de 60 mg/l, pode-se dizer que os rios da região estão chegando com uma DBO₅ aceitável segundo a legislação CONAMA n°20/ 86. Todos os pontos de lançamento estão próximos às fazendas de cultivos de molusco.

Deve-se notar o grande volume de efluentes domésticos produzidos nas Bacias Hidrográficas 01 e 02, correspondentes aos rios Ribeirão do Porto e Alto Ribeirão que, somados, são responsáveis por 80% de todos efluentes lançados nas 10 bacias estudadas. Isso confirma a alta ocupação humana na área e a degradação desses rios, que percorrem áreas relativamente urbanizadas e sem sistema coletivo de coleta e tratamento dos efluentes domésticos. Devido às características hidrológicas e ao uso e ocupação de suas bacias hidrográficas, será dada atenção especial a estes dois corpos hídricos.

Em visita a campo, ficou evidenciado que esses dois maiores rios da região encontram-se fora dos padrões estabelecidos para rios de classe 02, regulamentada pelo CONAMA n°20.

Para melhor compreensão dos aspectos que influenciam na qualidade dos rios da região, estes foram separados em três partes: Bacia hidrográfica do rio Ribeirão do Porto, Bacia hidrográfica do Alto Ribeirão e demais bacias hidrográficas do Ribeirão da Ilha.

Tabela 4.2 – DBO₅ da mistura dos cursos d'água existentes no Ribeirão da Ilha.

Bacia N ^o	Área (ha)	Número economias	População (hab)	Vazão efluente (l/s)	Carga orgânica (g/dia)	Vazão de estiagem (l/s)	DBO ₅ rio (mg/l)	DBO ₅ mistura (mg/l)	
								sem fossa	com fossa
01	536,04	2030	7105	9,86806	383670	31,99	5,00	109,91	78,08
02	7755,51	516	1806	2,50833	97524	46,26	5,00	27,89	20,94
03	39,68	94	329	0,45694	17766	2,36	2,00	74,67	52,77
04	48,54	114	399	0,55417	21546	2,89	2,00	74,08	52,36
05	55,45	106	371	0,51528	20034	3,31	2,00	62,35	44,16
06	49,39	71	248,5	0,34514	13419	2,95	2,00	48,92	34,78
07	85,72	176	616	0,85556	33264	5,12	2,00	66,14	46,81
08	59,89	15	52,5	0,07292	2835	3,58	2,00	10,94	8,25
09	81,41	12	42	0,05833	2268	4,86	2,00	7,31	5,71
10	21,40	18	63	0,08750	3402	1,28	2,00	30,67	22,03

4.1.1 Bacia hidrográfica do rio Ribeirão do Porto

O trecho principal do rio Ribeirão do Porto, percorre, em grande parte, numa área densamente povoada, conhecido como bairro da Tapera, onde vive uma população de baixa renda. O trecho com manguezal recebe um outro curso d'água, o rio do Juca que nasce nas proximidades do aeroporto mais a leste, apresentando as mesmas características do rio Ribeirão do Porto, que unidos deságuam na Baía do Ribeirão.

O bairro da Tapera tem um baixo índice de desenvolvimento humano, possui carência de muitos serviços públicos como ausência de rede coletora de esgotos e pavimentação das ruas. O jornal A Notícia, de 20 de dezembro de 2002, publicou uma reportagem em que foi apresentado um trabalho desenvolvido pelo diretor de Desenvolvimento Urbano da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM), João Fernando Andersen. O estudo conclui, com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que a Capital teve uma melhora dos critérios de desenvolvimento urbano entre 1991 e 2000, mas que isso se deu de forma desigual dentro do município. O levantamento utiliza como critério o Índice de Desenvolvimento Humano Local (IDHL), semelhante ao IDH, utilizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para medir a qualidade de vida dos países. O IDHL leva em consideração 20 indicadores, que medem informações sobre a renda, alfabetização, escolaridade e saneamento básico. Dos 86 bairros analisados, a Tapera ficou com a 84ª posição. Vale ressaltar que o 85º e 86º lugares, últimas posições, pertencem aos bairros Caieira e Rio das Pacas, ambos localizados no Sul da Ilha de Florianópolis.

No bairro da Tapera existe intensa urbanização, com o adensamento de construções ao longo da estrada e ocupação dos morros próximos. A intensificação de construções numa área tão frágil e com espaços legalmente protegidos, proporcionam problemas sérios, que interferem no cultivo marinho, a saber: ocupação irregular com devastação da Área de Preservação Permanente, aumento de esgotos e acúmulo de lixo, contaminação das fontes

de água e desvio dos cursos d'água, fatores entre outros, que promovem e intensificam a contaminação das áreas de cultivo, diminuindo sua qualidade.

Na figura 4.3 são mostradas fotos do Bairro da Tapera. Pode-se observar a intensa ocupação do solo, com ruas sem pavimentação e valas de esgotos a céu aberto.



Figura 4.3 – Aspectos de afluentes do rio Ribeirão do Porto (A) Afluente do rio Ribeirão do Porto. (B) Detalhe do afluente do rio Ribeirão do Porto. (C) Rua sem pavimentação no bairro da Tapera. (D) Ocupação humana no bairro da Tapera. (E,F,G) Aspecto de afluente do rio Ribeirão do Porto no bairro da Tapera.

4.1.2 Bacia Hidrográfica do rio Alto Ribeirão

Um dos trechos do rio Alto Ribeirão, a jusante da estrada SC 405, apresenta processo de erosão. Este alargamento das margens é provocado pelo uso incorreto do solo onde não existe mata ciliar, suprimida para a formação de pasto com vistas à criação de gado. Apresentou características visuais e olfativas de poluição por efluentes domésticos e também foi possível identificar vários galinheiros às margens deste rio. Observaram-se tubulações conduzindo todo o efluente produzido pelas aves direto para o rio.

As Figuras 4.4 a 4.7 apresentam elementos observados na bacia do rio Alto Ribeirão.



Figura 4.4 e 4.5 – Galinheiros na margem de um afluente do Rio Alto Ribeirão.

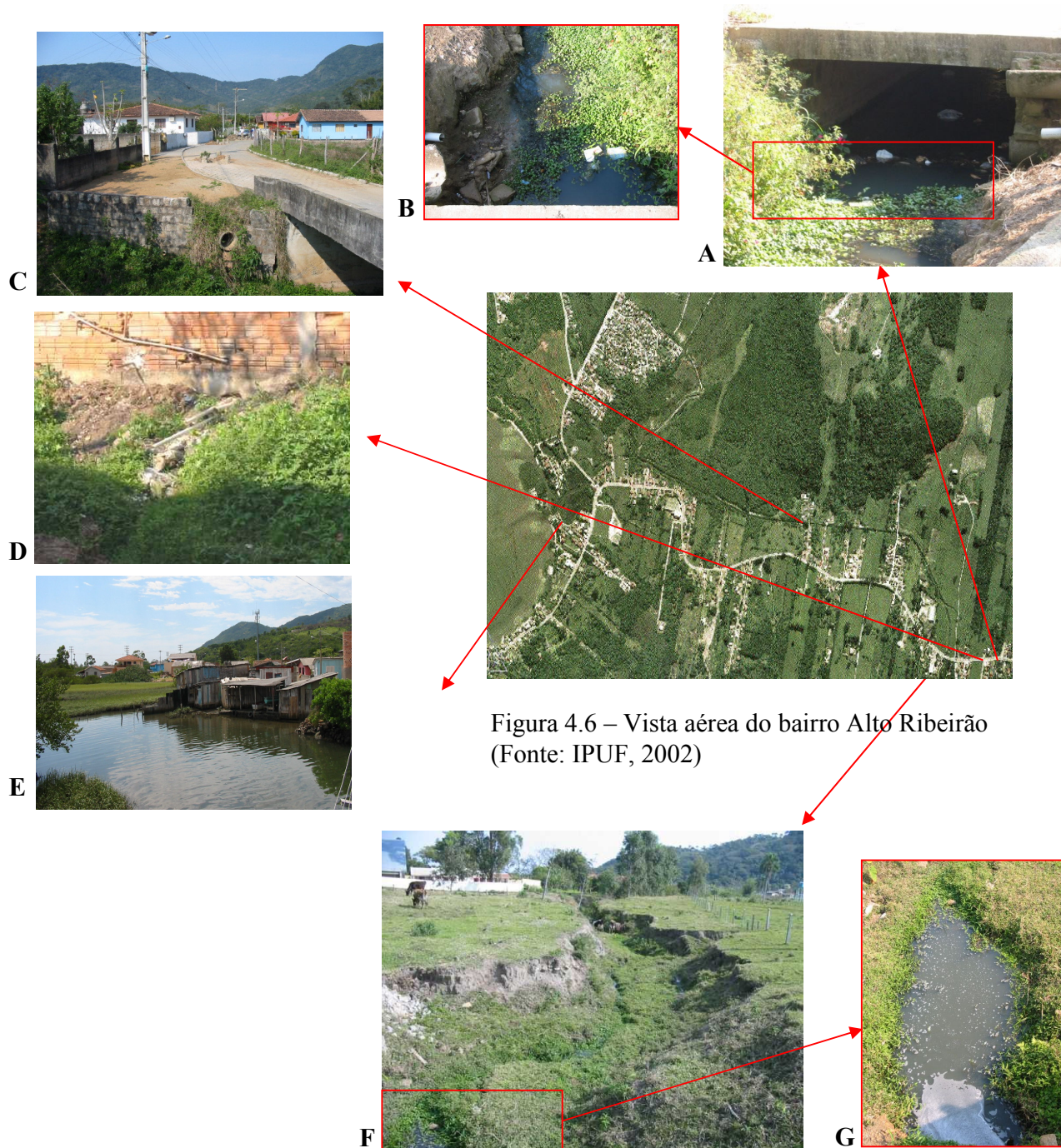


Figura 4.7 – Aspectos do rio Alto Ribeirão. (A) Aspecto de um afluente do rio Alto Ribeirão. (B) Detalhe do afluente do rio Alto Ribeirão. (C) Área sujeita a enchentes nas margens do rio Alto Ribeirão. (D) Ponto de lançamento de efluentes em um afluente do rio Alto Ribeirão. (E) Ocupação humana na foz do rio Alto Ribeirão. (F) Aspecto de um afluente do rio Alto Ribeirão. (G) Detalhe do afluente do rio Alto Ribeirão.

Manguezal da Tapera

Nas proximidades da foz dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto, ocorre manguezal caracterizado pela influência das marés, este ocupa uma área de 52,2 hectares (CEZA 2003). Esta área conhecida como Mangue da Tapera está protegido desde 1985 pela Lei Municipal 2.193/85, como área de preservação ambiental, bem como pela Lei Federal nº 6.938/81 que considera o manguezal Área de Preservação Permanente em toda sua extensão. Porém esta lei não está sendo cumprida, pois a ocupação urbana é clara: em visita ao local, foi constatado que existem inúmeras construções recentes (Figuras 4.8 e 4.9).

O manguezal da Tapera vem sofrendo com a ação do homem. Foi cortado pela construção da Rodovia Açoriana ou Estrada Geral da Tapera (SC 401), que liga o Bairro da Tapera ao Ribeirão da Ilha e está sendo ocupado por moradias. Ceza (2003) afirma que este manguezal (Tapera) vem sendo invadido por construções, desrespeitando os limites impostos pela legislação ambiental.



Figura 4.8 e 4.9– Ocupação humana no manguezal da Tapera

4.1.3 Demais bacias hidrográficas

Foram analisados outros oito rios que deságuam na área de estudo: Estes possuem pequena vazão que, somados, correspondem a apenas 20 % da contribuição de todos os 10 rios estudados. Percorrem trechos de mata relativamente preservada e com grandes

declividades. Entretanto, estes córregos, quando passam por pequenos trechos urbanizados, são canalizados e sofrem ações antrópicas (Figura 4.10). Estes, apesar de terem pequena vazão, podem se tornar potencialmente poluidores nos períodos de chuva, pois ocorre o carreamento de todo o resíduo depositado na respectiva bacia (ruas, galerias de águas pluviais, galinheiros, etc.), sendo o fato comprovado por diversos autores (METCALF, 1982, CERRUTTI e BARBOSA, 1997 e MACHADO et al, 1997).



Figura 4.10 – Aspecto de rio em ambiente urbanizado no centro histórico do Ribeirão da Ilha.

Na Figuras 4.11 e 4.12 pode-se observar alguns aspectos dessas bacias hidrográficas.

Orla do Ribeirão da Ilha

Observou-se nas visitas a campo, que muitas residências estão situadas a poucos metros do mar, em terrenos pequenos sem condições adequadas para a construção de sumidouros. Os sistemas de tratamento individuais de esgotos existentes dificilmente recebem manutenção.

No presente estudo foi possível observar a urbanização da orla marítima, com a identificação de inúmeros pontos de lançamentos de efluentes. Esta ocupação interfere na qualidade da água na medida com que a proximidade do mar não permite o correto

funcionamento de fossa-sumidouro no tratamento dos efluentes domésticos, sistema individual de tratamento de esgotos utilizado na região.



Figura 4.11 – Vista aérea da orla marítima do Ribeirão da Ilha, Florianópolis, SC. (Fonte: IPUF, 2002)

Figura 4.12 – Aspectos da orla marítima do Ribeirão da Ilha. (A) Centro histórico do Ribeirão da Ilha. (B) Balneabilidade da praia do centro histórico do Ribeirão da Ilha. (C) Ocupação humana na orla marítima do Ribeirão da Ilha. (D) Residência lançando efluentes na orla do Ribeirão da Ilha. (E, F e G) Lançamento de efluentes na orla marítima do Ribeirão da Ilha.

4.2 Uso e ocupação do solo

Segundo Ceza (2003) o crescimento populacional do Ribeirão da Ilha foi apontado como motivo de preocupação. Conforme dados do IBGE (Tabela 4.3), entre 1990 e 2000 as comunidades da região registraram um grande aumento. No caso do Alto Ribeirão o crescimento aproximado foi de 130% e na Tapera da Base este aumento chegou a cerca de 250%. O crescimento tem se dado de forma desordenada, com o surgimento de muitas ocupações irregulares.

Segundo Machado (2002), dados de 1996 revelam que a população do Distrito apresentou tendência crescente a partir dos anos 80, impulsionada, tanto pelas políticas que favoreceram a expulsão do homem da terra e o incremento turístico, quanto pelo incentivo dado recentemente para o cultivo dos moluscos marinhos. Isso manteve a mão-de-obra na área de origem, mas pode ter atraído novos moradores, em função da perspectiva oferecida. A atração e concentração de populações ao redor e na periferia das cidades podem interferir no estilo de vida dos habitantes locais e no meio ambiente em que vivem, acumulando, inclusive, resíduos urbanos e outros graves problemas.

Tabela 4.3 – Crescimento populacional da área em estudo no período de 1990 a 2000.

LOCALIDADE	1990	2000
Distrito do Ribeirão	14.228	20.392
Alto Ribeirão	1.274	2.933
Tapera da Base	2.016	7.078

Fonte: IBGE 1990/2000

Em comparação com o centro da cidade, a mesma autora mostra a variação da população total do município, que foi em torno de 6,22% entre 1991 e 1996, mas o centro de Florianópolis apresentou decréscimo em seu total de habitantes (-1,53%). Nesse mesmo período o distrito de Ribeirão da Ilha somou um aumento de 26,75%, ou seja, bem superior ao observado no centro do município, o que pode ser indicativo da tendência de deslocamento de populações para aquela área.

A crescente e rápida ocupação do distrito do Ribeirão da Ilha confirma a tendência do que está ocorrendo com a população brasileira, ou seja, correntes migratórias para cidades litorâneas e de maior porte.

Desde 1995, está sendo prevista a implantação do Plano de Desenvolvimento do Campeche que pretende desenvolver o sul da Ilha de Santa Catarina como uma “cidade nova”. Esse projeto prevê a ocupação de lotes populares localizados na Tapera e Alto Ribeirão e, segundo Reynaud (2001): uma variedade de áreas residenciais estará disponível para todas as classes populacionais, ou seja, com lotes mais valorizados junto ao mar até lotes mais populares localizados na Tapera e Alto Ribeirão.

Machado (2002) afirma que o Plano de Desenvolvimento prevê também a construção de um “shopping center”, setores hospitalares, Jardim Botânico, indústrias de alta tecnologia, e novo acesso à habitação para famílias de baixa renda.

O mais preocupante na perspectiva que se apresenta àquela área de cultivo, com a implantação do Plano de Desenvolvimento da Planície Entremares, é que o Plano inclui uma Região que se estende do Porto da Lagoa ao Morro das Pedras e do Campeche à localidade de Carianos, incluindo os bairros da Tapera, Ribeirão da Ilha, Alto Ribeirão, Campeche, Aeroporto, Base Aérea, Ressacada, Rio Tavares, Carianos, Fazenda do Rio Tavares, Sertão da Costeira e Morro das Pedras, num total de 55 Km² da maior planície sedimentar e rica em ecossistemas inundáveis da Ilha de Santa Catarina (REYNAUD, 2001).

É imprescindível que o crescimento urbano seja ordenado e acompanhado de infraestrutura urbana mínima, principalmente em relação ao esgotamento e tratamento de efluentes domésticos. Se este crescimento não for acompanhado de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos a qualidade das águas tende a piorar.

Portanto, se não houver um gerenciamento que leve em consideração os cultivos como uma realidade concreta, a ocupação acima referida, poderá favorecer a destruição das

condições propícias e a permanência das fazendas marinhas naquele espaço geográfico, o que trará conseqüências negativas a todos os envolvidos.

A forma desordenada como está se processando a ocupação humana na área, principalmente na Tapera, tem trazido conseqüências negativas ao meio ambiente e à própria população que cresceu. Porém, os investimentos em infra-estrutura não seguiram o mesmo ritmo (CEZA 2003). A Figura 4.13 mostra a evolução da ocupação na Tapera. A degradação dos recursos naturais tende a piorar caso continuem ocorrendo ocupações irregulares como as observadas na região da Tapera e outras no distrito de Ribeirão da Ilha. A evidência de conflitos reflete a preocupação da população local com a manutenção da sua qualidade de vida (MACHADO 2002).

Outro fator que influencia na qualidade das águas são as atividades voltadas ao turismo, como mostra o trabalho de Machado (2002), que em visita ao Distrito de Ribeirão da Ilha em janeiro de 2001, contou 17 restaurantes especializados e 16 postos de venda que contribuem para a intensificação das atividades econômicas. Alguns desses restaurantes carecem de infra-estrutura específica e, se não se adequarem, poderão contribuir para a degradação daquele ecossistema.

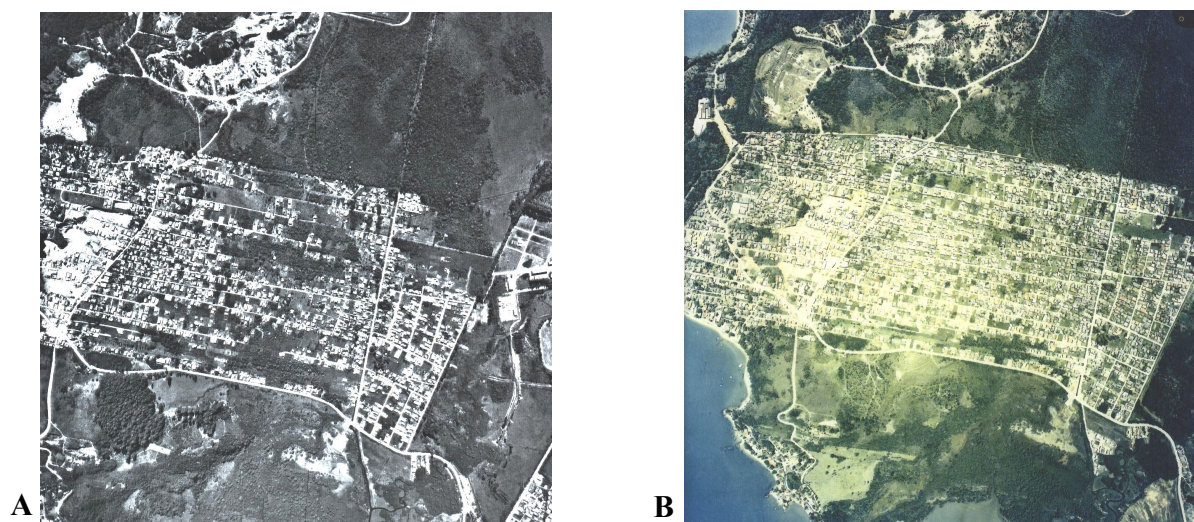


Figura 13 – Evolução da ocupação humana no bairro da Tapera, sul da Ilha de Santa Catarina em dois momentos. (A) Bairro da Tapera em 1994. (B) Bairro da Tapera em 2002. Fonte: IPUF,1994 e IPUF, 2002.

A presença de pousadas com boa infra-estrutura destinada à classe média, e uma gama de restaurantes especializados, também podem influenciar na qualidade dos ambientes de cultivo, pela inexistência de saneamento básico, um dos principais problemas apontados na pesquisa de Machado (2002). Doenças, como por exemplo os vírus do Cólera, da Hepatite, vindas de outros Estados do Brasil e até do exterior, trazidas por turistas, podem contaminar o meio-ambiente e conseqüentemente os moluscos bivalves cultivados

4.3 Saneamento básico

O litoral de Santa Catarina, de maneira geral, já apresenta sinais de degradação provocado pelo homem como por exemplo: esgotos lançados ao mar sem tratamento, construções em áreas de proteção ambiental, desmatamentos, lixo, enfim, um quadro deprimente, que preocupa, principalmente, por tratar-se de setor estratégico para o Estado Catarinense, em termos de desenvolvimento.

Para impedir a degradação do meio ambiente marinho a Agenda 21 brasileira preconiza que é preciso adotar uma abordagem de precaução e antecipação, mais que de reação. Para tanto é necessário adotar medidas de precaução, controle e redução dos esgotos, construção e/ou melhoria das centrais de tratamento de esgotos. Seja qual for a estrutura de gerenciamento adotada, ela deverá incluir a melhoria dos estabelecimentos humanos costeiros e o gerenciamento e desenvolvimento integrados das zonas costeiras. Sendo que uma das medidas prioritárias do Estado deve ser a de evitar a exposição (aos esgotos) de criadouros de mariscos.

A) Efluentes domésticos

A Região do Ribeirão da Ilha é carente de vários serviços públicos e apresenta problemas de ordem ambiental. Falta de saneamento básico, rios poluídos e ocupações irregulares são realidades concretas que estão em evidência.

Ceza (2003) refere-se ao Ribeirão da Ilha afirmando que os recursos hídricos são muito prejudicados, pois recebem os efluentes de grande parte da população, uma vez que os sistemas de esgotamento sanitários são rudimentares, muitas vezes construídas sem conhecimento técnico algum. Além disso, alguns cursos d'água são desviados em decorrência da abertura de ruas para acessar os loteamentos, o que provoca alagamentos durante o período de chuvas prolongadas. Verifica-se também casas construídas nas margens dos rios, desrespeitando a legislação ambiental.

A região de interesse Tapera, Alto Ribeirão e distrito do Ribeirão da Ilha, não dispõe de sistema de coleta e tratamento de esgotos, sendo utilizado sistema individual de tratamento constituído de fossa séptica e sumidouro conforme contato do autor com a CASAN no mês de julho de 2004 (comunicação pessoal).

Foi constatado que as residências, inseridas nas bacias hidrográficas que deságuam na área de estudo, não dispõem de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos. Algumas casas utilizam-se de sistemas individuais composto de fossas sépticas e sumidouro, que não se mostram eficientes devido a vários fatores: o alto nível do lençol freático, proximidade das residências da orla marítima, alagamento e transbordamento em épocas de chuva intensa. O sistema utilizado pode poluir o meio ambiente, com possibilidade deste quadro influenciar negativamente nos cultivos, reduzindo a sua qualidade para o consumo humano. Este resultado é confirmado pelo censo do IBGE de 2000, que revelou que a região não é atendida por rede coletora de esgotos. Das 403 residências pesquisadas, 394 possuem fossas sépticas, 07 casas possuem ligação incorreta do sistema de esgotos à galeria de águas pluviais e 02 não possuem nenhum sistema de tratamento de águas servidas.

Também pesquisa realizada por Machado (2002) no Ribeirão da Ilha, levantou que 91% dos entrevistados adotava o uso de fossas sépticas, 7% lançavam o esgoto da casa nas galeria de águas pluviais, e apenas 2% assumiram dar outro encaminhamento.

O sistema predominante de tratamento de efluentes utilizado na região do Ribeirão da Ilha é o tratamento individual constituído de fossa séptica e sumidouro. Porém as

características do solo da região não são propícias à utilização de sumidouros. Como define a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da NBR 13969/1997 normatiza unidades de tratamento complementar e a disposição final de efluentes líquidos. Esta norma diz que para a construção de sumidouros “seu uso é favorável somente nas áreas onde o aquífero é profundo, onde possa garantir a distância mínima de 1,50 m entre seu fundo e o nível do aquífero máximo” (ABNT, 1997). Segundo Ceza (2003), a topografia e os tipos de depósitos arenosos e areno-argilosos, existentes no Ribeirão da Ilha, com o nível do lençol freático muito próximo à superfície não facilitam o escoamento de águas de qualquer natureza, o que dificulta o funcionamento do sistema individual de tratamento de esgotos existentes.

Jordão e Pessoa (1995) afirmam que a eficiência das fossas sépticas está intimamente vinculada aos recursos humanos e materiais dos seus usuários. Estas unidades são negligentemente utilizadas, têm sua eficiência afetada pela localização inadequada das fossas sépticas e dos sistemas de disposição dos efluentes (líquidos e sólidos) e pela negligência dos usuários em harmonia com a ausência de fiscalização dos órgãos públicos responsáveis. Esses autores completam que são de baixa eficiência para o controle da poluição das águas.

Levando-se em conta o baixo poder econômico de alguns bairros da área de estudo, como a Tapera, dificilmente as fossas sépticas recebem a manutenção adequada. Para a limpeza dessas fossas é necessária a utilização de caminhões limpa-fossa especializados, o que requer gastos.

Nos locais onde o lençol freático é elevado, é necessário considerar o transporte do material poluidor ao longo do mesmo. Na Califórnia, as pesquisas registraram a presença de bactérias típicas dos esgotos, depois de 33 horas do lançamento de esgotos no subsolo, a uma distância de 30 m do ponto de disposição dos esgotos (JORDÃO e PESSÔA, 1995).

As várias transformações que estão sendo constatadas na estrutura econômica de Ribeirão da Ilha em decorrência dos cultivos levou Machado (2002), a perguntar aos

maricultores se eles estão observando alterações ambientais que possam afetar o desempenho da atividade, as respostas mostram externalidades graves. A autora constatou que, além de salientar problemas como a diminuição da profundidade do mar, ocupação das áreas verdes e diminuição dos bancos naturais, a maioria das respostas, 29% dos entrevistados, apontam as saídas de esgoto para o mar como a alteração mais preocupante. Há preocupação por parte dos maricultores em preservar o meio ambiente, pois dessa qualidade dependem para continuarem na atividade. Os investimentos para a implantação do sistema de esgoto e drenagem se justificam principalmente para preservação do ecossistema.

Os loteamentos do Alto Ribeirão são constituídos por ruas estreitas e não pavimentadas. Estes loteamentos não dispõem de sistema de coleta e tratamento de esgoto, sendo depositadas nos cursos fluviais grande quantidade de lixo e até mesmo efluentes de cozinhas e banheiros (CEZA, 2003).

Machado (2002) refere-se ao saneamento básico do Ribeirão da Ilha, afirmando que a inexistência de infra-estrutura de saneamento básico pode se agravar e causar problemas sérios de saúde, principalmente para a população consumidora de moluscos. Essa ausência associada ao aumento crescente do número de residências interfere no ecossistema ocasionando impactos negativos para outras atividades que produzem renda, principalmente aquelas ligadas ao turismo e a produção de alimentos. Sendo uma área de expansão natural da cidade de Florianópolis com forte tendência de ocupação em percentuais bem elevados, o distrito torna-se um local de grande importância econômica impondo políticas públicas de curto prazo a serem implementadas, entre as quais a implantação de esgoto sanitário que favorecerá a manutenção da qualidade ambiental.

A falta de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos pode ser observada em outras regiões da Ilha de Santa Catarina. No artigo escrito por Machado e Villas-Bôas (2000), também se observou que na região do Saco Grande localizado na Ilha de Santa Catarina, existe uma total ausência de sistema de esgoto sanitário apropriado às

características locais, o que determina condições sanitárias incompatíveis com a qualidade de vida e saúde da população. As soluções individuais adotadas (fossa séptica e sumidouro) não se mostram eficazes devido às características do solo que não permite a absorção dos efluentes, determinando o lançamento dos esgotos a céu aberto. Segundo nota do jornal Diário Catarinense, de 29 de junho de 1999, (apud VINATEA, 2002), é possível detectar saídas de esgotos nas praias de Cacupé, Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Barra do Sambaqui, praias localizadas ao Norte da Ilha de Santa Catarina.

Situação semelhante a encontrada na Ilha de Santa Catarina pode ser observada em outras regiões do Estado de Santa Catarina. No município de Penha-SC não existe sistema de tratamento de esgoto, ocorrendo apenas rede coletora de águas pluviais que recebem contribuição de esgoto doméstico das residências e estabelecimentos comerciais locais. Neste caso, o único tratamento é aquele proporcionado por fossas sépticas residenciais, que, quando ocorre, retém somente a fração sólida dos dejetos (SCHIMITT, 1999).

A aceitação incondicional e simplória do emprego de fossas sépticas, em agrupamentos habitacionais, tem sido a principal causa do retardamento da melhoria das condições de salubridade destas regiões (JORDÃO e PESSÔA, 1995). Entretanto devemos levar em conta que algumas vezes é o melhor paliativo.

B) Drenagem urbana

As águas pluviais são responsáveis pelo carreamento de contaminantes para o ambiente marinho. Foi comprovado por diversos autores, como Metcalf (1982), Cerrutti e Barbosa (1997) e Machado et al (1997), que em períodos de alta pluviosidade, ocorre um aumento considerável de bactérias na água de rios e marés. A Agenda 21 preconiza que uma das medidas prioritárias a serem adotadas pelos Estados deve ser o desenvolvimento e implementação de técnicas e práticas de uso da terra ambientalmente saudáveis, com o objetivo de reduzir o escoamento para cursos de água e estuários que possam provocar

poluição ou degradação do meio ambiente marinho (AGENDA 21). Isto significa a implantação de sistemas de drenagem urbana em ruas e avenidas.

Segundo nota do jornal A Notícia (05 de janeiro de 2001), moradores do bairro Tapera estão reclamando das péssimas condições da via, que está praticamente intransitável para veículos.

Em visita ao local, o autor observou que apenas as ruas principais possuem pavimentação, sendo que, as secundárias não possuem pavimentação nem drenagem.

A população é a mais prejudicada, pois está localizada sobre área insalubre, com problemas de drenagem e inundações (CEZA, 2003).

Segundo informações de moradores, nos períodos de alta pluviosidade ocorrem alagamento de ruas e terrenos. Como afirma Lorena M. Cardoso, moradora da rua Bom Jardim, residente às margens do rio Alto Ribeirão: “ quando chove muito o rio alaga tudo, invadindo a rua e os quintais das casas...” (sic).

C) Resíduos sólidos urbanos e abastecimento de água

Felizmente os serviços de coleta saneamento básico, como coleta de resíduos sólidos urbanos e abastecimento de água, atendem grande parte da população.

Com relação à coleta de resíduos sólidos, informações obtidas com a Companhia de Melhoramentos da Capital (COMCAP), todos bairros do Sul da Ilha são atendidos pelo serviço de coleta de lixo urbano, 03 vezes por semana (informação verbal). Informação esta confirmada no trabalho realizado por Ceza (2003), no que tange aos resíduos sólidos: em 100 % das residências dos entrevistados são efetuadas coletas de lixo 03 (três) vezes por semana pela Prefeitura Municipal de Florianópolis.

O abastecimento de água é realizado pela Companhia de Água e Saneamento de Santa Catarina (CASAN). Conforme informações obtidas com a CASAN, todas as

residências da região possuem acesso à rede de distribuição de água fornecida pela companhia (informação verbal). Entretanto, Ceza (2003) afirma que somente 8,8 % dos entrevistados utilizam, como fonte de abastecimento doméstico, águas provenientes de poços e nascentes, sendo que 91,1 % recebem água da CASAN.

4.4 Análises da água marinha e da carne dos moluscos

O reflexo das ações antrópicas em terra está refletindo nas condições sanitárias do mar, existindo risco de contaminação dos ambientes de cultivo de moluscos. A região estudada mostra evidências de uma realidade comum nas cidades brasileiras, ou seja, intensa ocupação humana aliada à carência de infra-estrutura urbana.

4.4.1 Parâmetros físico-químicos e Metais Pesados

A poluição encontrada nas Baías de Florianópolis é basicamente de origem fecal, devido ao fato de que é proibida a instalação de indústrias na Ilha. Isso foi comprovado pelos estudos realizados que não detectaram índices expressivos de metais pesados.

Trabalho realizado por Ferreira et al (2000) determinou níveis de metais e semi-metais na água dos locais de cultivo e nos moluscos do Ribeirão da Ilha. Os resultados parciais indicam que na água do mar, os teores de metais encontram-se de acordo com os níveis permitidos pela legislação brasileira (CONAMA n° 20/86) para águas destinadas a aquicultura. Para os moluscos, os valores encontrados são compatíveis com os encontrados em diversos programas de monitoramento ambiental realizados em outros países.

Pesquisa realizada por Seibert (2002) também constatou que no Ribeirão da Ilha os parâmetros físicos e químicos da água do mar podem ser considerados adequados, quando comparados com índices estabelecidos pela legislação (CONAMA n°20/86). O pH situou-

se em torno de 8,0 em todos os pontos de cultivo analisados, sendo que a temperatura variou de 18° a 27 °C, nos meses de abril e outubro de 1999 à 2000. Os valores de salinidade e oxigênio dissolvido podem ser considerados adequados e consistentes com a região em equilíbrio ambiental e estão de acordo com as temperaturas encontradas para águas limpas. O autor encontrou valores para semimetais e metais (Ag, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, Sn, V e Zn) inferiores aos permitidos pela legislação vigente (CONAMA n°20) para águas de classe 5 (águas salinas destinadas a aquicultura, com exceção do Hg que se encontra no limite permitido. As concentrações de Cu observadas nos pontos de coleta são muito inferiores que o teor máximo permitido pela legislação CONAMA n° 20 (50 µg L⁻¹). O autor chegou a conclusão que a contaminação atual não é expressiva.

4.4.2 Parâmetros bacteriológicos

Observa-se com base nos estudos de Melo (1997) que as correntes que atuam na Baía Sul são fracas, ocorrendo dificuldade de eliminação dos poluentes presentes na baía. Este estudo teve como foco o Rio Cubatão, à oeste do Ribeirão da Ilha. Estudos mais aprofundados deverão ser feitos na Baía do Ribeirão para que se possa conhecer com maior precisão o comportamento das correntes marinhas. Este aspecto é de grande importância para se conhecer as possíveis rotas dos poluentes no meio marinho.

No trabalho realizado para a pós-graduação em Aquicultura, por Newton Tirelli, em 2003, no Ribeirão da Ilha, foram efetuadas análises bacteriológicas em 05 fazendas marinhas do Ribeirão da Ilha, onde foram analisadas a qualidade da água dos ambientes de cultivo e a carne das ostras.

As análises dos padrões microbiológicos da água: Número Mais Provável (NMP), de Coliformes Totais (CT) e Coliformes Fecais (CF), foi realizada pelo Laboratório de Saneamento do Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) da Fundação do Ensino Técnico de Santa Catarina e pelo Laboratório de Virologia Aplicada do Departamento de

Microbiologia e Parasitologia da UFSC, que também realizou as análises de *Salmonella* sp e *Staphylococcus coagulase+*, nas ostras. A metodologia utilizada por estes laboratório encontra-se no anexo A.

Este experimento foi realizado entre os dias 14 de abril e 26 de setembro de 2003, num total de 41 amostras de água e 5 amostras de ostras. A localização dos pontos de coleta encontram-se na figura 4.14 e o resultado das análises nas tabelas 4.4 a 4.8.

Para as análises microbiológicas da água foram coletadas, no período da manhã, duas (02) amostras em cada ponto de coleta:

1- Amostra de Cultivo - Em um ponto dentro da área do cultivo, localizado na parte central delimitada pelos “long lines”, que são as estruturas utilizadas para esta prática de criação de ostras (pontos de coleta 01, 02, 03, 04 e 05).

2 - Amostra de Ambiente - Em um ponto localizado nas marisqueiras, que são estruturas de madeiras utilizadas para o cultivo de mariscos (pontos de coleta 02 e 03); ou no local onde ficam ancoradas as balsas utilizadas durante o manejo das ostras (pontos de coleta 01, 04 e 05). Ambos pontos próximos à orla marítima.

Segundo informações obtidas no trabalho do sr^o Newton Tirelli, a coleta junto à balsa ou à marisqueira variou de acordo com a prática de manejo de cada produtor; esta última pode, em algumas situações, ser utilizada para o manejo das ostras.

Os resultados das análises de água realizada pelo Laboratório de Saneamento (CEFET), no período de 14 de abril a 31 de julho de 2003 (Tabelas 4.4 a 4.8).

As amostras de ostras para as análises microbiológicas foram coletadas, no período da manhã, em um ponto de coleta, definida aleatoriamente (ponto 03).

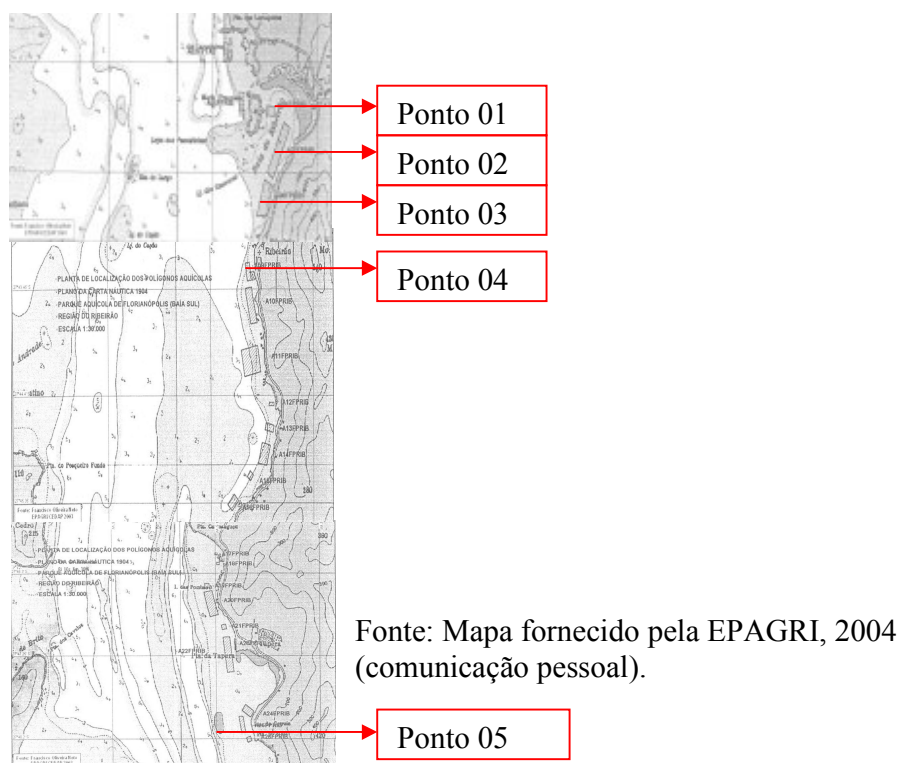


Figura 4.14 – Pontos onde foram realizadas coletas e análises por Newton Tirelli.

Tabela 4.4 – Resultados das análises de água no ponto de coleta 01.

Local coleta	CT (NMP/100ml)	CF (NMP/100ml)	T ^o C	S‰	Data
Cultivo	240	130	21.7	35	14-04-03
Ambiente	700	260	22.3	35	14-04-03
Cultivo	2.400	500	23.0	33	30-04-03
Ambiente	1.300	800	23.0	33	30-04-03
Cultivo	8	4	18.0	35	21-07-03
Ambiente	33	4	18.2	35	21-07-03

Tabela 4.5 – Resultados das análises de água no ponto de coleta 02.

Local coleta	CT (NMP/100ml)	CF (NMP/100ml)	T ^o c	S‰	Data
Cultivo	2.200	1.400	20.7	35	14-04-03
Ambiente	3.000	900	21.3	35	14-04-03
Cultivo	170	70	22.7	35	23-04-03
Ambiente	300	110	22.7	35	23-04-03
Cultivo	500	300	18.5	35	03-07-03
Ambiente	300	300	18.5	35	03-07-03
Cultivo	1.300	130	18.0	35	30-07-03
Ambiente	500	80	18.1	35	30-07-03

Tabela 4.6 – Resultados das análises de água no ponto de coleta 03.

Local coleta	CT (NMP/100ml)	CF (NMP/100ml)	T ^o c	S‰	Data
Cultivo	800	500	23.5	31	30-04-03
Ambiente	16.000	16.000	23.5	26	30-04-03
Cultivo	40	0	19.5	35	12-05-03
Ambiente	40	20	19.3	35	12-05-03
Cultivo	0	0	17.8	35	11-06-03
Ambiente	0	0	18.0	35	11-06-03
Cultivo	30	0	15.5	36	17-07-03
Ambiente	80	40	15.4	36	17-07-03

Segundo, informação fornecida pelo 8^o Distrito de Meteorologia, Seção de Observação e Meteorologia Aplicada, a intensidade de chuva registrada no período (das 21:00 hs do dia 29 até 09:00hs do dia 30 de abril) foi considerada chuva forte³ (>60 mm/hora). Esta alta precipitação pluviométrica pode ter sido a causa da alta concentração de coliformes na água no ponto 03 (16.000 NMP/100ml). Metcalf (1982); Cerrutti e Barbosa (1997), Machado et al (1997) relatam que fatores meteorológicos influenciam o aumento de bactérias na água, encontrando correlação positiva entre o nível de coliformes

³ Segundo informações do Sistema Agrometeorológico do EPAGRI, as chuvas são classificadas em 04 tipos: chuvisco (0,18 a 1,0 mm/hora), chuva fraca (1,1 a 5,0 mm/hora), chuva (5.1 a 60 mm/hora) e chuva forte (> 60 mm/hora).

fecais e a alta precipitação pluviométrica. Este fenômeno meteorológico pode aumentar o risco de contaminação por patógenos, como afirmam Ferguson (1996) DUTKA e Geldreich (1973 e 1995 apud MORAIS et al 2001), referindo que quanto maior concentração das bactérias indicadoras, maior a possibilidade de se detectarem bactérias patogênicas.

Tabela 4.7 – Resultados da análise de água no ponto de coleta 04.

Local coleta	CT (NMP/100ml)	CF (NMP/100ml)	T°C	S‰	Data
Cultivo	30	23	22.4	35	23-04-03
Ambiente	170	170	22.7	35	23-04-03
Cultivo	300	130	20.0	35	05-05-03
Ambiente	80	30	20.0	34	05-05-03
Cultivo	0	0	17.9	35	11-06-03
Ambiente	0	0	17.9	35	11-06-03
Cultivo	240	27	15.6	36	17-07-03
Ambiente	240	34	15.6	35	17-07-03

Tabela 4.8 – Resultados da análise de água no ponto de coleta 05.

Local coleta	CT (NMP/100ml)	CF (NMP/100ml)	T°C	S‰	Data
Cultivo	0	0	20.1	35	12-05-03
Ambiente	20	0	19.5	35	12-05-03
Cultivo	0	0	18.1	30	02-07-03
Ambiente	0	0	18.0	35	02-07-03
Cultivo	4	4	17.3	35	31-07-03
Ambiente	240	80	17.3	35	31-07-03

As análises microbiológicas mensais de amostras aleatórias de água e ostras foram realizadas no período de 30 de maio a 26 de setembro de 2003, na estação 03, pelo Laboratório de Virologia Aplicada do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Santa Catarina e se encontram na Tabela 4.9.

Os resultados das análises realizadas pelo CEFET e pelo Laboratório de Virologia Aplicada (Tabelas 4.5 a 4.9) mostram uma grande variação nos níveis de coliformes. Em

alguns dias a qualidade está fora dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n°20, com altas concentrações de coliformes. Os resultados não se mostram conclusivos, apenas evidenciam que em alguns momentos a qualidade da água está imprópria para o cultivo de moluscos bivalves. Apenas o ponto 02 mostrou-se permanentemente fora dos padrões do CONAMA n° 20. Felizmente, de acordo com a Resolução RDC n° 12/2001, as ostras encontram-se dentro dos padrões microbiológicos para pescados e produtos de pesca expostos à venda ou destinados ao consumo humano, dentre os quais moluscos bivalves *in natura* (crus).

Tabela 4.9 – Resultados das análises de água e ostras no ponto de coleta 03.

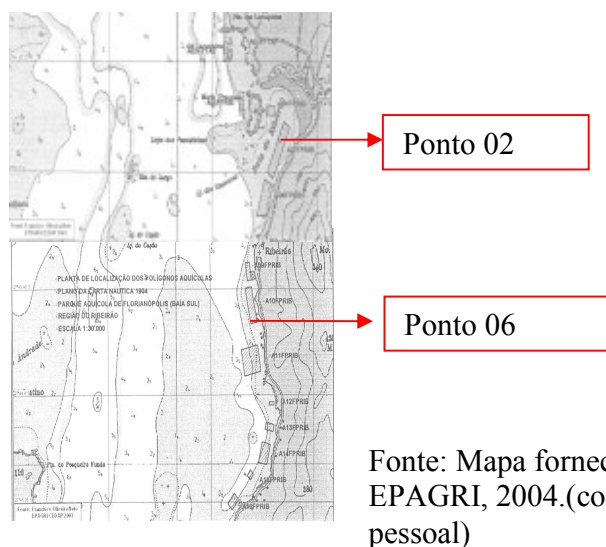
Local da coleta	CT (UFC ⁴ / 100ml)	CF (UFC / 100ml)	<i>Salmonella sp</i>	Data
Cultivo	Não realizado	Não realizado	Ausente	30-05-03
Cultivo	460	75	Ausente	27-06-03
Cultivo	43	23	Ausente	23-07-03
Cultivo	09	09	Ausente	22-08-03
Cultivo	240	93	Ausente	26-09-03

Foram realizadas para a presente pesquisa, quatro coletas de água dentro dos cultivos e cinco de ostras (*Crassostrea gigas*), em dois pontos do Ribeirão da Ilha, distantes 4,5 Km um do outro (Figura 4.15), sendo as análises feitas pelo Laboratório de Virologia Aplicada – UFSC. Foram analisados coliformes fecais e totais na água de cultivo e presença de *Salmonella* e Hepatite A na carne das ostras (Tabela 4.10 a 4.11). O ponto 02, onde sr° Tirelli realizou coletas de água, foi também ponto de coleta de água e ostras.

A maioria das amostras de água analisadas nestes dois pontos de coleta (Tabela 4.10 e 4.11) encontram-se fora dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação CONAMA n°20/86, com exceção do ponto 02 no dia 02-07-04. Também, de acordo com a Resolução ANVISA RDC n° 12/2001, as ostras encontram-se fora dos padrões

⁴ UFC – Unidade formadora de colônia, contagem de coliformes utilizado pelo Laboratório de Virologia Aplicada da UFSC, sua interpretação é igual ao NMP – Numero mais provável.

microbiológicos para pescados e produtos de pesca expostos à venda ou destinados ao consumo humano, dentre os quais moluscos bivalves *in natura* (crus) (Tabela 4.10 e 4.11).



Fonte: Mapa fornecido pela EPAGRI, 2004.(comunicação pessoal)

Figura 4.15 – Pontos onde o autor realizou coletas de água e de ostras.

Tabela 4.10 - Resultados das análises de água e ostras no ponto de coleta 02.

Local coleta	CT (UFC / 100ml)	CF (UFC / 100ml)	<i>Salmonella</i> <i>sp</i>	Hepatite A	Data
Cultivo	2000	00	ausência	não realizado	02-07-04
Cultivo	2000	400	presença	Ausência	28-07-04

Tabela 4.11 - Resultados das análises de água e ostras no ponto de coleta 06.

Local coleta	CT (UFC / 100ml)	CF (UFC / 100ml)	<i>Salmonella</i> <i>sp</i>	Hepatite A	Data
Cultivo	1700	100	presença	não realizado	02-07-04
Cultivo	não realizado	não realizado	presença	presença	06-07-04
Cultivo	1800	300	ausência	ausência	28-07-04

Nos cultivos de moluscos do Ribeirão da Ilha foram coletadas amostras de água e ostras pelo Instituto de Geração de Oportunidades de Florianópolis (IGOF) e analisadas pelo Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN). Os resultados foram cedidos pela diretoria da Associação de Maricultores do Sul da Ilha e encontram-se na Tabela 4.12. Foram realizadas análises na água de *Coliformes Totais* (NMP/100ml) e na carne dos moluscos de *Staphylococcus coagulase positiva* (UC/g) e *Salmonella sp.*(ausência ou presença). Os pontos onde realizaram-se as coletas foram mantidos em sigilo.

A análise destes resultados com base na Resolução CONAMA nº20/86 indicam que a estação A encontra-se fora dos padrões estabelecidos apenas em dois dias (Tabela 4.12). As demais estações (C, D, e E) encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. E, de acordo com a Resolução, ANVISA RDC nº 12/2001, todas amostras de ostras encontram-se dentro dos padrões microbiológicos para pescados e produtos de pesca expostos à venda ou destinados ao consumo humano, dentre os quais moluscos bivalves *in natura* (crus) (Tabela 4.12).

Tabela 4.12 - Resultados das análises de água e ostras coletadas pelo IgoF, pontos de coleta não identificados.

Local coleta	CT (NMP/100ml)	<i>Staphylococcus</i> <i>coag. +</i>	<i>Salmonella</i> <i>sp</i>	Data
Ponto A	110	< 10	Ausência	21-09-04
Ponto A	<20	Não realizado	Não realizado	05-10-04
Ponto A	04	<10	Ausência	19-10-04
Ponto B	02	<10	ausência	21-09-04
Ponto B	<02	Não realizado	Não realizado	05-10-04
Ponto B	80	<10	Amostra perdida	19-10-04
Ponto C	02	< 10	Ausência	21-09-04
Ponto C	04	Não realizado	Não realizado	05-10-04
Ponto C	Amostra perdida	Amostra perdida	Amostra perdida	19-10-04
Ponto D	11	< 10	Ausência	21-09-04
Ponto D	04	Não realizado	Não realizado	05-10-04
Ponto D	04	<10	Ausência	19-10-04
Ponto E	02	< 10	Ausência	21-09-04
Ponto E	<02	Não realizado	Não realizado	05-10-04
Ponto E	02	<10	Ausência	19-10-04

A fazenda marinha Atlântico Sul realiza periodicamente análises da água onde são cultivados os moluscos (coliformes fecais) e da carne de ostras (*Salmonella*, *Staphylococcus coagulase+*, *Escherichia coli*, Coliformes a 45 °C, *Vibrio Parahaemolyticus*, *Vibrio Cholerae* e *Vibrio Fulvialis*). Apesar da área da fazenda marinha encontrar-se fora da área de estudo, os dados são importantes, pois estão localizados na baía Sul. As áreas de cultivo da empresa estão inseridas em duas áreas demarcadas pelo EPAGRI (Figura 4.16). Um funcionário da empresa é responsável pelas coletas, que são posteriormente enviadas ao laboratório de análises do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, onde o responsável técnico pelas análises é a Dr^a Cleide Rosana Vieira Batista. Os dados foram obtidos com a diretoria da empresa e são apresentados na Tabelas 4.13 a 4.16 .

Com base nos resultados da Tabela 4.13, pode-se concluir que a água de cultivo está dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 20/86, para criação natural e/ou intensa destinadas à alimentação humana e que são ingeridas cruas.



Fonte: Mapa fornecido pela EPAGRI, 2004 (não publicado).

Figura 4.16 – Localização das Fazendas marinhas da Atlântico Sul

Tabela 4.13 - Resultados das análises da água coletadas pela fazenda marinha Atlântico Sul

Local coleta	CF	Data
Cultivo	1,1	09-03-04
Cultivo	1,1	28-04-04
Cultivo	1,1	31-05-04
Cultivo	5,1	28-06-04
Cultivo	2,2	20-07-04
Cultivo	1,1	31-08-04
Cultivo	1,1	20-09-04
Cultivo	1,1	19-10-04
Cultivo	1,1	23-11-04
Cultivo	1,1	20-12-04

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 4.14, as ostras estão dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução ANVISA RDC – nº12/2001, para moluscos bivalves in natura, no que se refere a *Salmonella* e *Staphylococcus coagulase* +.

Tabela 4.14 – Análises de *Salmonella* sp, *Staphylococcus Coagulase* + e *Escherichia Coli* na carne das ostras coletadas pela fazenda marinha Atlântico Sul.

Local coleta	Salmonella sp. em 25 g.	Staphylococcus Coagulase Positiva (UFC/g)	Escherichia Coli (NMP/g)	Data
Cultivo			< 3	07/04/99
Cultivo	Ausente	< 100		01/08/01
Cultivo	Ausente	< 100		06/11/01
Cultivo	Ausente	< 100		25/02/02
Cultivo	Ausente	< 100		22/05/02
Cultivo	Ausente	< 100		20/08/02
Cultivo	Ausente	< 100		19/11/02
Cultivo	Ausente	< 100		06/01/04
Cultivo	Ausente	< 100		03/02/04
Cultivo	Ausente	< 100		09/03/04
Cultivo	Ausente			10/08/04
Cultivo	Ausente			18/08/04
Cultivo	Ausente			08/09/04
Cultivo	Ausente			14/09/04
Cultivo	Ausente			20/09/04

Tabela 4.15 – Análises de *Vibrio Parahaemolyticus*, *Vibrio Cholerae* e *Vibrio Fulvialis* coletadas pela fazenda marinha Atlântico Sul.

Local da coleta	<i>Vibrio Parahaemolyticus</i> (NMP/g)	<i>Vibrio Cholerae</i>	<i>Vibrio Fuvialis</i> (NMP/g)	Data
Cultivo		Ausente		14/04/99
Cultivo		Ausente	< 3	23/06/99
Cultivo	< 3			01/08/01
Cultivo	<3		< 3	06/11/01
Cultivo	< 3			25/02/02
Cultivo	< 3			22/05/02
Cultivo	< 3			20/08/02
Cultivo	< 3			19/11/02
Cultivo	< 3			06/01/04
Cultivo	< 3			03/02/04
Cultivo	< 3			09/03/04

As análises realizadas na carne das ostras, onde foram verificadas *Escherichia coli*, Coliformes a 45 °C, *Vibrio Parahaemolyticus*, *Vibrio Cholerae* e *Vibrio Fulvialis* foi iniciada na fazenda marinha Atlântico Sul, não sendo exigida estas análises pela legislação. A empresa tem interesse em garantir a qualidade de seus produtos, por esta razão faz análises além do que estabelece as legislações vigentes.

Tabela 4.16 – Análises de Coliformes a 45°C na carne das ostras coletadas pela fazenda marinha Atlântico Sul.

Local da coleta	Coliformes a 45 °C		Coli. a 45 °C		Coli. a 45 °C		Coli. a 45 °C	
	NMP/g	Data	NMP/g	Data	NMP/g	Data	NMP/g	Data
Cultivo	< 3	07/04/99	< 3	14/02/02	< 3	24/09/02	< 3	10/02/04
Cultivo	4	23/06/99	< 3	19/02/02	< 3	30/09/02	< 3	17/02/04
Cultivo	4	30/10/00	< 3	25/02/02	< 3	08/10/02	< 3	02/03/04
Cultivo	< 3	08/02/01	4	04/03/02	< 3	15/10/02	< 3	09/03/04
Cultivo	< 3	26/03/01	< 3	11/03/02	< 3	21/10/02	4	16/03/04
Cultivo	< 3	17/04/01	4	19/03/02	4	05/11/02	< 3	22/03/04
Cultivo	< 3	01/08/01	< 3	26/03/02	< 3	19/11/02	15	30/03/04
Cultivo	< 3	13/08/01	< 3	02/04/02	< 3	03/12/02	< 3	06/04/04
Cultivo	< 3	20/08/01	4	09/04/02	28	17/12/02	4	13/04/04
Cultivo	< 3	27/08/01	< 3	17/04/02	< 3	06/12/03	< 3	28/04/04
Cultivo	< 3	03/09/01	< 3	24/04/02	< 3	29/01/03	< 3	11/05/04
Cultivo	< 3	17/09/01	< 3	30/04/02	< 3	11/02/03	< 3	31/05/04
Cultivo	7	24/09/01	< 3	07/05/02	< 3	26/02/03	< 3	14/06/04
Cultivo	4	01/10/01	4	14/05/02	7	12/03/03	< 3	28/06/04
Cultivo	< 3	16/10/01	4	22/05/02	< 3	31/03/03	< 3	20/07/04
Cultivo	< 3	22/10/01	< 3	28/05/02	4	15/04/03	< 3	27/07/04
Cultivo	< 3	29/10/01	4	04/06/02	< 3	22/07/03	< 3	10/08/04
Cultivo	< 3	06/11/01	< 3	11/06/02	< 3	18/08/03	< 3	18/08/04
Cultivo	< 3	12/11/01	< 3	18/06/02	< 3	09/09/03	< 3	31/08/04
Cultivo	< 3	20/11/01	< 3	25/06/02	< 3	22/09/03	< 3	08/09/04
Cultivo	< 3	28/11/01	4	02/07/02	< 3	06/10/03	4	14/09/04
Cultivo	< 3	04/12/01	< 3	09/07/02	< 3	21/10/03	< 3	20/09/04
Cultivo	< 3	10/12/01	9	16/07/02	< 3	04/11/03	< 3	05/10/04
Cultivo	< 3	17/12/01	< 3	23/07/02	4	18/11/03	< 3	19/10/04
Cultivo	< 3	27/12/01	7	29/07/02	< 3	02/12/03	< 3	03/11/04
Cultivo	< 3	03/01/02	4	03/08/02	< 3	09/12/03	< 3	16/11/04
Cultivo	4	09/01/02	< 3	06/08/02	< 3	16/12/03	< 3	23/11/04
Cultivo	< 3	14/01/02	< 3	13/08/02	< 3	06/01/04	< 3	07/12/04
Cultivo	< 3	21/01/02	< 3	20/08/02	< 3	13/01/04	< 3	14/12/04
Cultivo	< 3	28/01/02	< 3	28/08/02	< 3	19/01/04	< 3	20/12/04
Cultivo	< 3	04/02/02	4	17/09/02	23	03/02/04		

Repercussão na mídia das análises realizadas

O laboratório de Virologia Aplicada-UFSC, está sob responsabilidade da prof^a Dr^a Célia Barardi, que participa de uma comissão que irá propor um Programa Nacional de Controle Sanitário de Moluscos Bivalves. Integraram ainda esta comissão representantes da EPAGRI e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, e ficou acertado entre a pesquisadora e os respectivos representantes que se fosse detectada qualquer contaminação de moluscos, o resultado seria repassado para esses dois órgãos. Foi o que ocorreu com os resultados positivos de Salmonela, que foram enviados através de correio eletrônico para estes órgãos.

O Coordenador Geral de Maricultura ligado à Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca do governo Federal, Sr^o Felipe Suplicy, repassou estas informações, via correio eletrônico para a FAMASC - Federação das Associações de Maricultores de Santa Catarina, para que tivessem ciência dos fatos. Esta entidade, por sua vez, divulgou o laudo para diversas pessoas, chegando o mesmo à mídia, que reagiu com uma série de reportagens, que serão apresentadas no Anexo C.

As matérias publicadas nos jornais, após a publicação indevida das análises realizadas na carne das ostras, mostram a importância da atividade e como o sistema estabelecido é frágil. A repercussão das notícias contribuíram para sensibilizar os técnicos da pesca em Brasília, que reforçaram a importância da elaboração do Programa integrado de gerenciamento da sanidade e da qualidade de produtos de origem em animais aquáticos no estado de Santa Catarina. O projeto final do programa encontra-se no Anexo B.

4.5 Visita à uma fazenda marinha de cultivo de ostras

A visita a uma fazenda de moluscos teve o objetivo acompanhar todas as atividades que fazem parte do dia-dia no manejo dos moluscos, principalmente aquelas ligadas à sanidade e qualidade dos mesmos.

Foram observadas as seguintes atividades: retirada das lanternas⁵ do cultivo, transporte das lanternas para orla, castigo⁶, desdobra⁷, armazenamento e lavação dos moluscos para comercialização. As atividades identificadas como capazes de influenciar na qualidade do produto foram o transporte, o castigo e o armazenamento.

No transporte até a orla, observou-se que os moluscos ficam em contato com contato direto com a água que se acumula no fundo da embarcação (Figura 4.17). São águas que ficam expostas aos excrementos de aves silvestres, que vêm até as embarcações com o objetivo de se alimentarem de peixes e crustáceos que habitam as lanternas.

O chamado “castigo” é o processo realizado para eliminar animais e vegetais, como esponjas, algas, etc. que habitam as lanternas para cultivo de moluscos. Na fazenda marinha observada é utilizada a técnica a seco ou seja, as lanternas são depositadas ao “ar livre” e permanecem por um dia fora da água para que ocorra a morte destes organismos indesejáveis (Figura 4.18). Neste período, os moluscos ficam vulneráveis à contaminação provocada pelas fezes de animais silvestres e domésticos, como gaivotas, garças, cachorros e gatos.

⁵ Lanternas estrutura de formato cilíndrico onde ocorre o crescimento das ostras até a comercialização.

⁶ Castigo é o processo realizado para eliminar animais e vegetais, como esponjas, algas, etc. que habitam as lanternas para cultivo de moluscos.

⁷ Desdobra é o processo onde as lanternas são retiradas do cultivo, abertas e posteriormente são separadas por tamanho, sendo eliminadas que estão mortas.

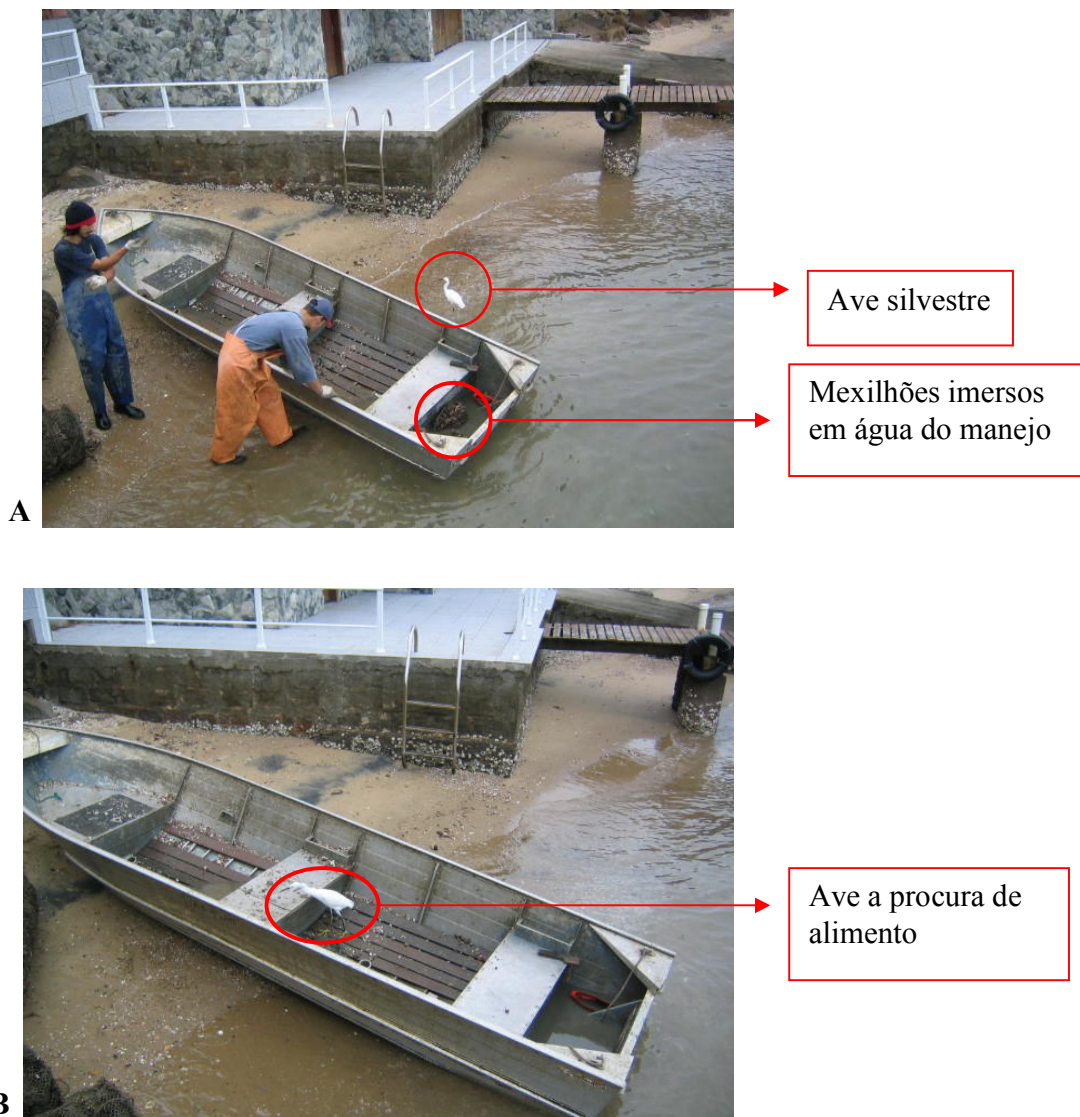


Figura 4.17 - (A e B) Aspecto de embarcação para o manejo dos moluscos.

Outra situação potencialmente perigosa ocorre durante o armazenamento que ocorre dentro do mar e junto à orla (Figura 4.18). É uma etapa perigosa, pois os moluscos ficam mais próximos das fontes poluidoras e como afirma Branco (1978) locais junto à margem, de pequena circulação e muito rasos tendem a acumular microorganismos em maior número. Também ficam vulneráveis a dejetos de animais silvestres e domésticos.

Estas informações a respeito dos potenciais riscos de contaminação, foram transmitidas para o maricultor, que se mostrou disposto a modificar os procedimentos.

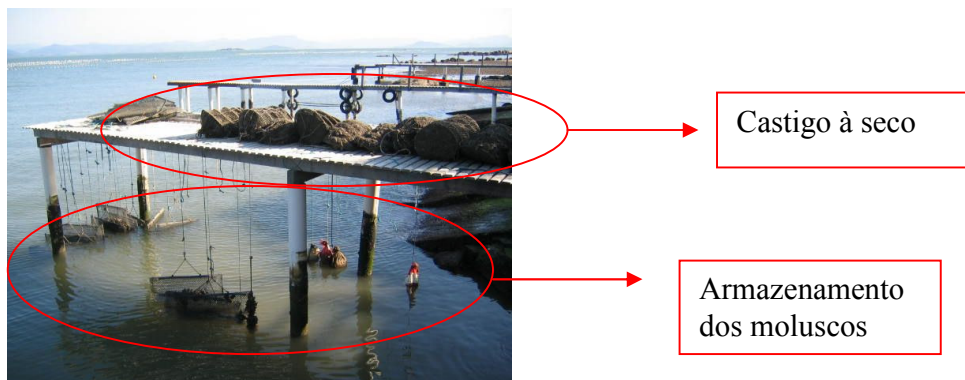


Figura 4.18 – Manejo dos moluscos em uma fazenda marinha no Ribeirão da Ilha

Cabe ressaltar que este tipo de armazenamento junto à orla foi observado em várias outras fazendas marinhas, como mostrado na Figura 4.19.

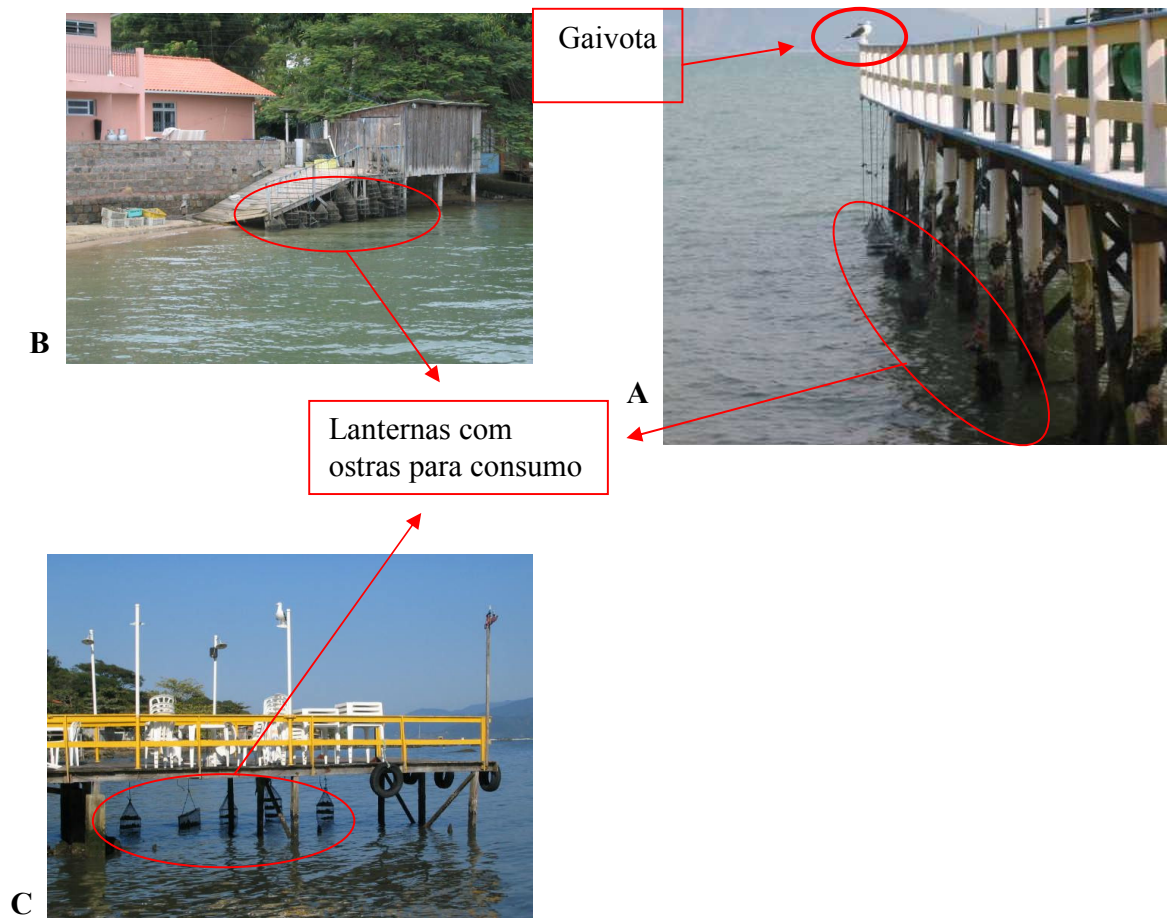


Figura 4.19 – (A, B e C) Armazenamento de lanternas com ostra para o consumo em local potencialmente poluído no Ribeirão da Ilha.

4.6 Coleta de berbigão

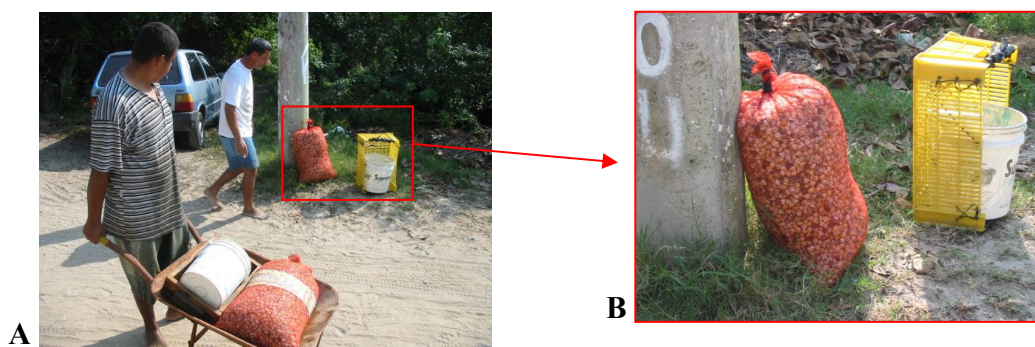
Outra atividade existente na região de estudo é a coleta de berbigão, que é realizada em um grande banco de areia formado na baía do Ribeirão da Ilha. O berbigão é um molusco bivalve, que como a ostra e o marisco se alimentam por filtração, bioacumulando microorganismos.

Esse banco de areia encontra-se na foz dos rios Ribeirão do Porto e Alto Ribeirão, cujas águas percorrem trechos urbanizados, apresentando aspecto poluído e com índice de coliformes fora do padrão estabelecido para sua classe (CEZA, 2003). Em visita ao local, foram contados 15 coletores. Alguns aspectos da coleta de berbigão são mostrados nas figuras 4.20 e 4.21.

O consumo de berbigão oferece risco para a saúde dos consumidores, pois foi constatado que a coleta deste molusco se realiza na foz dos dois rios mais poluídos da área de estudo.



Figuras 4.20 – Local de coleta de berbigão no Ribeirão da Iha



Figuras 4.21 – (A e B) Resultado da coleta de berbigão no Ribeirão da Ilha.

4.7 Principal ação dos órgãos governamentais

O autor participou de algumas reuniões para elaboração do Programa integrado de gerenciamento da sanidade e da qualidade de produtos de origem de animais aquáticos no estado de Santa Catarina, onde estavam presentes representantes de diversos órgãos públicos. Esse programa é um marco histórico para a profissionalização do setor, e é de grande relevância conhecer sua justificativa, seus objetivos, as atribuições das instituições envolvidas, a descrição do programa e seus recursos.

A portaria nº 025/2004 da Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural constituiu a Comissão Técnica Multiinstitucional que elaborou o programa estadual de sanidade aquícola. Fizeram parte deste grupo de trabalho: Como coordenadora da Comissão Técnica a Ms^o Maria Luiza T. Maciel (DFA/SC), a sr^a Ester Bahia Lopes (FATMA), a sr^a Ana Maria Torres Rodrigues (IBAMA), a Bióloga Rita de Cássia C. Rosa e a sr^a Patrícia Sunye (EPAGRI), o sr^o Sérgio Westphal (CIDASC), a prof^a Marta Jussara Cremer (UNIVILLE), o prof^o Luís Antônio Proença (Univali), a prof^a Dr^a Célia Regina Monte Barardi, a prof^a Dr^a Aimê R. M. Magalhães, o prof^o Dr^o Fernando Soares P. Sant'Anna e o prof^o Dr^o Willian G. Matias (UFSC), a sr^a Rita M. B. Archer (SES), o Eng^o Alexandre M. Mazzer (SDS) e o sr^o Roberto Mattos Abrahão (MP/SC). As reuniões que aconteceram foram acompanhadas pelo autor desta pesquisa. A falta de assiduidade de componentes do grupo nas reuniões dificultou a elaboração do programa.

No anexo B, segue o documento que contém a proposta para o Programa Integrado de Gerenciamento da Sanidade e da Qualidade de Produtos de Origem em Animais Aquáticos no Estado de Santa Catarina, o qual tem como característica essencial à disposição do Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural/Cederural em firmar parcerias com os órgãos públicos de atuação em áreas afins, bem como com a sociedade civil, com vistas à oferta de produtos sanitária e qualitativamente seguros aos consumidores.

Elaborado pelo Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural, com o apoio da Câmara Setorial da Maricultura e da Câmara Setorial da Piscicultura de Águas Interiores, o programa objetiva mostrar que os cuidados com a produção e a comercialização de produtos, que servem de alimento para o homem, devem ir além da percepção das contaminações de manipulação de processamento. Assim, procura também incluir a qualidade da água onde os animais são cultivados.

Preconiza também incorporar ao conceito de segurança alimentar o princípio da “responsabilidade compartilhada”, que conduz a uma cooperação mais estreita entre as autoridades de um mesmo estado para um incremento na operacionalização das propostas. Além disso, preconiza que a proteção ao consumidor é uma questão de interesse geral, complexa e multifacetária, que contém importantes dimensões científicas, éticas, econômicas e políticas e, portanto, é necessário trabalhar cada vez mais em equipes pluridisciplinares e multiinstitucionais para a tomada de decisões que atendam as expectativas dos consumidores em matéria de segurança alimentar e de aceitabilidade dos alimentos, oferecendo transparência e comunicação de todos os aspectos da gestão atual dos perigos e dos riscos associados aos alimentos de origem em animais aquáticos.

5 CONCLUSÕES

- Em três amostras de carne de ostra provenientes de duas fazendas marinhas foi detectada a presença de *salmonella sp.* Os moluscos estariam, então, com base na Resolução ANVISA RDC nº12/2001 fora dos padrões microbiológicos para consumo humano *in natura*. A análise para determinação de Hepatite A em carne de moluscos acusou a presença do vírus em um dos pontos pesquisados. Entretanto, as análises realizadas pelo IGOF em cinco cultivos não acusaram presença de *salmonella sp.*
- Dados colhidos sobre a qualidade das águas costeiras do Ribeirão da Ilha realizados em diferentes dias, por diferentes laboratórios, com amostras colhidas por diferentes interessados são bem distintos: análises de coliformes fecais de amostras colhidas pelo grupo da Dra. Clarice Panitz indicam concentrações de 70 a 1.400 coli. fecais/100 ml em um ponto dentro de uma área de cultivo. Por outro lado, os resultados apresentados pelo IGOF com coletas em cinco cultivos distintos variaram de 02 a 110 coli. fecais/100 ml. Alguns cultivos do Ribeirão da Ilha estariam, então, em águas fora dos padrões da Resolução CONAMA 20/86.
- As análises de água e ostras indicam que falta de um sistema eficiente de coleta e tratamento de esgotos sanitários está influenciando a qualidade da água destinada à maricultura no Ribeirão da Ilha. A imediata implantação de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos sanitários é necessário para garantir a sustentabilidade desta atividade na região.

- O grande número de matérias publicadas na mídia referentes à maricultura mostram a grande importância da atividade para o Estado de Santa Catarina e a necessidade de seu controle sanitário.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros

Dentre as sugestões para trabalhos futuros citam-se as seguintes:

- Realizar o monitoramento sistemático das fazendas de cultivo do Ribeirão da Ilha, levando-se em conta fatores ou variáveis que possam influenciar na concentração de microorganismos na água como: chuvas, correntes de maré, ventos, profundidade, etc. Diante do risco iminente para a Saúde Pública, bem como, para o futuro da Maricultura na região, sugere-se o monitoramento imediato e constante, ao longo dos próximos anos, das áreas de cultivo.
- Estudar as ações realizadas por todos os órgãos envolvidos com a maricultura, com a finalidade de entender as principais barreiras para a consolidação da maricultura.
- Verificar se as instituições estão realizando as ações que lhes são atribuídas.
- Estudar as correntes marítimas que atuam na região do Ribeirão da Ilha, com a finalidade de entender qual a movimentação dos poluentes na baía.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIOLLI, M. A.; SILVA, R.C.; ATCHER, R.M.; SANTOS, N.C.M. e GALEGO, J.H. **Guia de coleta e preservação de amostras de moluscos bivalves e águas de cultivo**. Florianópolis, 1999, ed. EPAGRI.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13969**: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

ACAQ. Associação Catarinense de Aquicultura. **Diagnóstico da maricultura catarinense**. [on-line]. Disponível em: <http://www.acaq.org.br/>. Acesso em: 20-11-2003.

BARARDI, C. R. M.; SANTOS, C. S. & SIMÕES C. M. O. 2001. Ostras de qualidade em Santa Catarina. **Rev. Ciência Hoje**, v. 29, n. 172, p.70-73, 2001.

BARROSO, G.F.; KLUNG, H.; PINHEIRO, E.B.; DALTOÉ, R.A; LIMA, M.R. Contaminação bacteriana em áreas costeiras e o cultivo de moluscos bivalves. In: CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21, 2001, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande : ABES, 2001. p.01 – 06.

BESSEN, K; FERREIRA, S. C.; PESSETTI. Monitorização de qualidade de água em áreas de cultivo de moluscos em Santa Catarina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: SIMBRAQ, 2000.

BORGES, A. N. Implicações ambientais na bacia hidrográfica do rio Pitimbu (RN) decorrentes das formas de uso e ocupação do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21, 2001, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: ABES, 2001.

BRANDINI, F.P.; SILVA, A. S.; PROENÇA, L.A. Aquicultura no Brasil: Bases para um desenvolvimento Sustentável. **Oceanografia e maricultura**. Brasília: CNPq, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Legislação:** Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Brasília. Disponível em: [http:// www.anvisa.gov/legis/resol/1201redc.htm](http://www.anvisa.gov/legis/resol/1201redc.htm). Acesso em: 20-09-2004

BRASIL. **Lei Municipal 2.193/85** de 03 de Janeiro De 1985, dispões sobre o uso e a ocupação do solo nos balneários da Ilha de Santa Catarina e da outras providências. Florianópolis. Disponível em: [http:// www.cmf.sc.gov.br/1985/lpmf/lei2193-85rtf](http://www.cmf.sc.gov.br/1985/lpmf/lei2193-85rtf). Acesso em: 20-09-2004.

BRASIL. **Lei 4771 de 15 de setembro de 1965**, que institui o novo código florestal. Brasília. Disponível em: [http:// www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm). Acesso em: 15-09-2004.

BRASIL. **Lei 6938 de 31 de agosto de 1981**, dispões sobre a política nacional de meio ambiente. Brasília. Disponível em: [http:// www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/6938.htm). Acesso em: 15-09-2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resoluções:** Resolução nº 20 de 18 de junho de 1986. disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86.html>. Acesso em: 15-09-2004.

BRANCO, S. M. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. São Paulo: Cesteb, 1978. 620 p.

BUSSE, K. M. Water quality and shellfish management in Tillamook Bay, Oregon. **Coastal Management**. 26: 291-301, 1998

CABELLI, V.L. A marine recreation water quality criterion consistent with indicator concepts and risk analysis. **J. Water Poll. Control Fed.**, v.55, n 10, p. 1309 – 1313, 1983.

CARVALHO, C.R.; VIEIRA, F.C.S.; SCHIMITT, F., DA CUNHA, A.A.; PEREIRA, N.C.; RODRIGUES, A.M. & MATIAS, W.G, C.R. Análise bacteriológica das águas do litoral catarinense. In: SEMANA DE OCEANOGRAFIA, 15., 2003, São Paulo. **Resumos...** São Paulo, 2003.

Centers for Disease Control. Gastroenteritis associated with consumption of raw shellfish-Hawaii,. **Morbid. Mortal. Weekly Rep.**v. 40, p. 303-305, 1991.

CERRUTTI, Rosanéa L. e BARBOSA, Tereza C. P. Estudo da qualidade das águas superficiais da baía norte, área da grande Florianópolis, SC. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 11. Itajaí 1997. **Anais...** Itajaí: 1997, p. 109 -111.

CERVO, A. L. e BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Makron, 1996. 209p.

CEZA, Marcia de Vicente. **Influência da ocupação humana na qualidade da água dos rios Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto Sul da Ilha de Santa Catarina**. 2003, 74f. Trabalho de conclusão de curso (bacharel em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis.

CLIVER, D. O. Vehicular transmission of hepatitis A. **Public Health Rev.** V.13,p.235-292. 1985.

COELHO, C; SIMÕES C. M.; BARARDI, C. Hapatitis. A virus detection in oyster (*Crassotrea Gigas*) in Santa Catarina State, Brazil, by reverse transcription – polymerase chain reaction. **Journal of Food Protection.** v. 66, n.3, 2003a. p.507 – 511.

_____. Comparison between Specific and Multiplex Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction for Detection of Hepatitis A virus, Polivirus and Rotavirus in Experimentally Seeded Oyster. **Men Inst. Oswaldo Cruz**, vol. 98, n.4, 2003b 465-468,.

COSTA, S.W. **Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: Aquicultura e Pesca.** Boletim técnico. Florianópolis: Epagri, 1997.

COSTÓDIO, P. F. S. **Distribuição de nutrientes inorgânicos e bactérias no estuário do rio Camboriú / SC.** 2003. 77 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina-Florianópolis.

J. M. CRANCE, V. APAIRE-MARCHAIS, F. LEVEQUE, C. BERIL, F. LE GUYADER, A. JOUAN, L. SCHWARTZBROD. Detection of Hepatitis A Virus in Wild Shellfish. **Marine Pollution Bulletin**, v. 30, N°. 6, pp. 372-375, 1995.

CHRISTENSEN, B.F. Human enteric viruses in oyster causing a large outbreak of human food born infection in 1996/97. **J Shelfish Res.**, v. 17, n.5, p.1633 – 1635, 1998.

CROCI, L. Determination of enterovíruses, hepatitis A vírus, bactriophag and Escherichia coli in Adriatic Sea mussels. **J. Appl. Microbiol.** v. 88, n.2, p. 293-298, 2000.

CROMEANS, T.L.; NAINAN, O.V.; MARGOLIS, H.S. Detection of hepatitis A virus RNA in oyster meat. **Appl. Environ. Microbiol.** V. 63, n.6, 2460-2463, 1997.

EIGER, S. Comentários sobre a balneabilidade de águas litorâneas. **Revista de Engenharia Ambiental e Sanitária**, v.4, n.1, São Paulo, 1999.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Brasil visto do espaço**. Disponível em <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/> Acesso em: 05 de janeiro de 2004.

Epagri/Cedap. Situação da Maricultura em Santa Catarina. Comunicação pessoal pro e-mail. Florianópolis 2004.

FAO. **Assurance of seafood quality**. Fisheries technical paper nº 334. Roma: FAO, 1994.

FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DE MARICULTORES DE SANTA CATARINA. **Projeto Diagnóstico da maricultura catarinense**. 2002. Disponível em <<http://www.famasc.com.br/>> Acesso em: 16 de junho de 2004.

FERGUSON, C.; COOTE, M., B. G.; ASHBOLT, N. J. and STEVENSON, I. M. Relationships between indicators, pathogens and water quality in an estuarine system. **Wat. Res.** v. 30, n. 9, p. 2045-2054. 1996.

FERNADES, Aline Marie. **Uso do ensaio cometa para avaliar os efeitos de contaminantes biológicos e químicos em hemócitos de ostras cultivadas em Santa Catarina**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis.

FERREIRA, J, F; BAINY; MARQUES. Qualidade de mexilhões e ostras cultivadas em Santa Catarina. Implicações para uma gestão patrimonial de recursos naturais renováveis em zonas costeiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: SIMBRAQ, 2000.

GELDREICH, E.E. Buffalo Lake recreation water quality: a study on bacteriological data interpretation. **Water Res.**, v.6, p. 913 – 924, 1972.

GERBA, C.P.,. Viral disease transmission by seafoods. **Food Technol.** v 42, p. 99-103, 1988.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de Pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999. 206p.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar:** como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: Record, 2001. p.107.

GONÇALVES, Fernando B. **Disposição Oceânica de esgotos sanitários:** História, teoria e prática. Rio de Janeiro: ed. ABES, 1997.

HALLIDAY, M. L. An epidemic of hepatitis A attributable to the ingestion of raw clams in Shanghai, China. **J. Infect. Dis.** V.164, p. 852-859, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2000.** Florianópolis.

_____. **Censo Demográfico 1990.** Florianópolis.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS (Florianópolis, SC). **Levantamento aerofotogramétrico de Florianópolis**, 1994. Escala 1: 5000.

_____. **Levantamento aerofotogramétrico de Florianópolis**, 2002. Escala 1: 15000.

JORDÃO, Eduardo P. e PESSÔA, Constantino A. **Tratamento de esgotos domésticos**. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 720 p.

JOSÉ, Vivian F. e ANTUNES, Sérgio. Controle Sanitário de Bivalves no Brasil. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 7., 1997, Santos. **Resumos expandidos**. Santos: USP, 1997, p. 33 – 35.

LABORATÓRIO DE CULTIVO DE MOUSCOS MARINHOS - LCMM. **Curso sobre cultivo de ostras**. Florianópolis: UFSC, 1995. 112p.

LAKATOS, E.M. e MARCONI, M. A . **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2001. 287p.

LARKIN, E.P. and HUNT, D.A. Bivalve mollusks: control of microbiological contaminants. **Bioscience**. v.32, p.193-197, 1982.

LERIPIO, A. A. L. **Gaia – um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis

LEES, D. Viruses and bivalve shellfish. Intern. **J. of Food Microb.** V.59, p.81-116, 2000.

LOPES, G. I. S. L. Depuração de ostra (*Crassostrea brasiliana*) contaminada artificialmente com *Vibrio cholerae* O1, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus* e *Salmonella Enteridis*. **Rev. Adolfo Lutz**, v.61, n1, p.13 –18. 2002

MACHADO, I e MAIO, F. Estudo da ocorrência de metais pesados Pb, Cd, Hg, Cu e Zn na ostra de mangue *Crassostrea brasiliana* do estuário de Cananéia-SP, Brasil. **Revista instituto Adolfo Lutz**, V. 61 n 01, 2002.

MACHADO, I. C., CAMPOLIM, GELLI, KOGA. Delineamento do perfil higiênico-sanitário das áreas produtivas com vista á obtenção de subsídios para a regulamentação da produção da ostra do mangue *Crassostrea Brasiliana* na região de Cananéia – SP. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 7, 1997, Santos. **Resumos expandidos...** Santos: COLACMAR, 1997. p.112 – 113.

MACHADO, M; VILLAS-BÔAS, P.P; A necessidade de Gerenciamento Costeiro Integrado na ilha de Santa Catarina: Estudo de caso para o Saco Grande. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenal, v.2, n. 2-3, pp.21-33, mai/dez 2000.

_____. **Maricultura como base produtiva geradora de emprego e renda:** estudo de caso para o distrito de ribeirão da ilha no município de Florianópolis - SC- Brasil. 2002. 206 f. Tese (doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MANZONI, G. C. e MARENZI, A. W. C. Moluscos e a oceanografia: aplicação prática das atividades de ensino, pesquisa e extensão. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 11, 1998, Rio Grande. **Resumos...** Rio Grande:1998.

MARENZI, A. Ordenação e disciplinamento na ocupação de uma enseada por um parque de cultivo de mexilhões, utilizando-se sistemas de informações geográficas (SIG). In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 7, 1997, Santos. **Resumos expandidos...** Santos: COLACMAR, 1997.

MARQUES, H. **Criação comercial de mexilhões**. Ed. Nobel. 1998.

MAZOCHI, Clarice e ZANATTA, Lauro. **Uso do sensoriamento remoto para a análise de risco de contaminação da maricultura na região do Ribeirão da ilha. ?** [Florianópolis?], [2003?]. Não publicado.

MELO F^o, ELOI et al. **Projeto Cubatão** – Circulação hidrodinâmica e dispersão de poluentes na baía de Florianópolis. Disponível em: <http://www.lahimar.ufsc.br/downloads/projeto_cubatão> Acesso em: 21 set. 2004.

METCALF, Theodore G. Viruses in shellfish-growing waters. **Environment International**, v. 7, p. 21-27, 1982.

Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Brasília. Programa das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente. **Perfil dos Estados Litorâneos do Brasil**: Subsídios á implantação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro. 1995.

MINSTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. **Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro**. Brasília, 1998.

MORAIS, M. R. CEBALLOS, B. S. O. Comportamento de *salmonella* spp, coliformes e estreptococos fecais num rio poluído com esgotos domésticos. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 21, Campina Grande, 2001. **Anais...** Campina Grande: ABES, 2001.

NASCIMENTO, D.M. **Metodologia do trabalho científico: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Forense, 2002.

NASCIMENTO, I. A. Cultivo de ostras no Brasil: problemas e perspectivas. **Ciência e Cultura**. V. 7, n.35, p. 871 – 876, 1983.

NASCIMENTO, Marcelo; VIEIRA. Estudos ambientais da grande Florianópolis: Base para o planejamento da paisagem costeira. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA,11. Itajaí 1997. **Anais...** Itajaí: 1997.

OLIVEIRA, T.; LORENZI, L. Avaliação microbiológica das águas da baía do Babitonga. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 4,Porto Alegre, 2004. **Anais...** Porto Alegre: 2004.

PEREIRA, O; HENRIQUES, M. Determinação dos teores de Hg, Pb, Cu e Zn em moluscos (Crassostrea brasiliana, Perna perna e Mytella falcata). **Revista instituto Adolfo Lutz**, v. 61 n. 01, 2002.

PINHEIRO, A.A.. Colimetria de água marinha em áreas de cultivo e extrativismo de mexilhões no município de Niterói, RJ. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.54, n. 4. Belo Horizonte jul./ago. 2002.

POLI, C. R. e LITTLEPAGE, J. Desenvolvimento do cultivo de moluscos no estado de Santa Catarina. In: AQUICULTURA BRASIL,1, Recife, 1998. **Anais ...** Recife: 1998. pp. 163-182.

PROENÇA, L. A. Monitoramento de ficotoxinas no cultivo de moluscos – o caso de Penha-SC. In: AQUICULTURA BRASIL, 11, 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis:2000.

REYNAUD, Jaceny Maria. **Problemas da Definição de “Conflitos Ambientais” em Projetos de Urbanização – Estudo de Caso: O Plano de Desenvolvimento da Planície Entremares, na Praia de Campeche – Ilha de Santa Catarina – Brasil.** 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RICHARDS, G.P. Outbreaks of shellfish-associated enteric virus illness in the United States: requisite for development of viral guidelines. **J. Food Prot.** v. 48, p. 815-823, 1985.

RIGOTTO, Caroline. **Proposta de utilização de adenovírus como indicadores de contaminação viral humana em ostras de cultivo.** 2003. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

_____. Detection of adenovirus in shellfish by means of conventional-PCR, nested-PCR, and integrated cell culture (ICC/PCR). **Water Research**, v. 39, p. 297-304, 2005.

ROCKZANSKI, M. A evolução da aquicultura no estado de Santa Catarina – Brasil. In: AQUICULTURA BRASIL, 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2000.

SANTA CATARINA. Secretária Municipal de Saúde. **Investigação individual de hepatite.** Florianópolis, 2004.

SCHETTINI, C.A.F. Impactos ambientais associados ao cultivo de moluscos marinhos. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 11. Itajaí 1997. **Anais...** Itajaí: 1997.

SCHMITT, J.F. **Monitoramento bacteriológico (colimetria) da água e dos moluscos cultivados na enseada da Armação de Itapocoroy**, 1998. 40f. Projeto de Graduação (Bacharelado em Oceanografia) – Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí.

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 fonte de plasma indutivamente acoplado**. 2002. 126 f. Tese (doutorado em Química Analítica) –Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

SILVA , E.L. e MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: LED. 2001, p.120.

SILVA, M. A. C. **Qualidade sanitária dos moluscos cultivados em Armação de Itapocoroy, Penha (SC)**. 2000. 47p. Projeto de Graduação (Bacharelado em Oceanografia) – Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí.

SILVEIRA, C.S. **Vigilância em saúde: Meio Ambiente e Saúde Pública. O caso do Município de Florianópolis –SC.**, 1999, 96 f. Dissertação (mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

VILLAVERDE, Alberto. **A problemática ambiental no município de Palhoça (SC): desenvolvimento sustentável?** 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

VINATEA, C. E. B. **Detecção e quantificação de poliovírus em ostras-do-pacífico (*Crassostrea gigas*) experimentalmente inoculadas através de cultura celular e RT-**

PCR. 2002. 78 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

WOOD, P. C. **Manual de hygiene de los moluscos.** Zaragoza: Editorial Acríbia, 1977. 83p.

WYER D. I. An investigation into parametric relationships between enterovirus and faecal indicator organisms in the coastal waters of england and walesmark. **Wat. Res. Vol.** V.29, n. 8, p. 1863-1868, 1995

ZAMARIOLI, L. A.; PEREIRA, O. P.; FAUSTINO, J.S.; HENRIQUES, M.B.; CASTRO, M.T.F. Estudo microbiológico do tecido mole de bivalves crassostrea Brasileira, Perna Perna e Mytella falcata, recém coletado nos bancos naturais do litoral da Baixa da Santista, São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 7., Santos, 1997. **Resumos expandidos...** Santos: COLACMAR, 1997, p. 33 – 35.

ANEXOS

ANEXO A

Metodologias de análises utilizadas pelo Laboratório Central e laboratório de análises do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Virologia Aplicada do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Santa Catarina e Laboratório de Saneamento do Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) da Fundação do Ensino Técnico de Santa Catarina.

1 Metodologias de análises utilizadas pelo Laboratório de Virologia Aplicada do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Coleta e preparação dos extratos de ostras e águas de cultivo:

As amostras analisadas consistiram de uma dúzia de ostras da espécie *Crassostrea gigas*. As mesmas foram adquiridas diretamente dos produtores em dois sítios escolhidos. Também de cada sítio de produção de ostras foram coletados 250mL de água do mar em garrafas de vidro estéreis. Todo o material coletado foi armazenado em isopor com gelo até a chegada ao laboratório e analisado em até 6 horas.

No laboratório as conchas foram cuidadosamente limpas com auxílio de uma escova e a seguir desinfetadas externamente com solução de álcool iodado a 10% por 10min. As valvas são abertas com auxílio de uma faca especial estéril em ambiente asséptico. A carne das 12 ostras de cada um dos locais de coleta foi transferida para uma garrafa estéril e triturada em um homogenizador de tecidos até se obter uma pasta homogênea. A partir deste homogenato eram efetuadas as análises descritas no item A.

A água será diretamente analisada para determinação dos níveis de coliformes fecais e totais de acordo com a metodologia descrita no item B.

A) Determinação da presença ou ausência de *Salmonella sp* em ostras (Reveal Salmonella Test System)

Pré – Enriquecimento

A partir do homogenato de ostras, 25g de amostra são homogeneizados com 200 mL de caldo REVIVE para um pré-enriquecimento e incubado a 36°C/2h.

Enriquecimento Seletivo

Após o pré-enriquecimento o caldo REVIVE é adicionado a 200 mL de caldo de enriquecimento seletivo e reincubado a 42°C/24h.

Dispositivo Teste

Após as 24h de enriquecimento seletivo são gotejadas 5 gotas das amostras nos dispositivos testes para a observação dos resultados de acordo com as instruções do fabricante.

B) Determinação dos níveis de Coliformes fecais e totais em águas de cultivo (AOAC, Contagem de Coliformes fecais e totais em Alimentos, Película Reidratável Seca)

Placa para contagem de Coliformes totais

As placas serão inoculadas com 1 mL de água de cada local e posteriormente são incubadas em estufa à 35°C por 24 horas para a contagem de Coliformes totais que formam colônias de coloração vermelha associadas com gás.

Análise dos resultados

Em todas as duas determinações são utilizadas cepas controles para assegurar as condições dos meios de cultura e reagentes.

2 Metodologias de análises utilizadas pelo Laboratório Central e laboratório de análises do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina e Laboratório de Saneamento do Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) da Fundação do Ensino Técnico de Santa Catarina.

Para a análise de **Coliformes (Totais e Fecais)** os laboratórios, utilizam a técnica de análise tubos múltiplos baseada nas recomendações da APHA American Public Health Association, descrito a seguir:

Teste presuntivo

Serão incubados três volumes de água (10,0; 1,0 e 0,1ml) em séries de três tubos contendo 10ml de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e tubos de Durham para coleta de gás. Os tubos serão incubados a 35°C por 24 hs e observado se há crescimento e produção de gás. Em caso positivo, os itens subseqüentes serão realizados. Em caso negativo (crescimento e/ou produção de gás), os tubos serão reincubados até completar 48 hs e repetir a leitura, passando para os itens subseqüentes em caso de crescimento com produção de gás caso contrário a amostra é considerada negativa para a presença de bactérias do grupo coliformes.

Teste confirmativo para coliformes totais

Todos os tubos de LST com produção de gás serão transferidos para tubos de Caldo Verde Brilhante Bile (VB) e incubados a 35°C por 24 - 48 hs. Se houver crescimento com produção de gás o tubo será considerado confirmativo da presença de coliformes totais. O número de tubos de VB positivo determinará o Número Mais Provável (NMP)/100ml de amostra em uma tabela de NMP apropriada às diluições inoculadas.

Teste confirmativo para coliformes fecais:

Todos os tubos de LST com produção de gás serão transferidos para tubos de Caldo *E. coli* (EC) e incubados em banho-maria a 44,5°C por 24 hs. Se houver crescimento com produção de gás o tubo será considerado confirmativo da presença de coliformes fecais. O número de tubos de EC positivo determinará o NMP/100ml de amostra em uma tabela de NMP adequada às diluições inoculadas. As amostras suspeitas serão submetidas à seguinte série bioquímica: Urease (ágar uréia), Citrato (agar Citrato de Simmons), Malonato (Caldo Malonato), Indol (Caldo triptona), Vermelho de metila (VM) e Voges-Proskauer (VP).

Para as medidas dos parâmetros físico-químicos serão observados:

Oxigênio dissolvido (O₂) será utilizado um oxímetro digital;

Temperatura e salinidade serão medidas com multianalisador;

Transparência será tomada com disco de Secchi de ferro para evitar a deriva por correntes;

Para determinação dos níveis de *Staphilococcus coagulase*⁺ na carne dos moluscos, os laboratórios, utilizam a técnica do Número Mais Provável - NMP baseada na recomendação de Vanderzant & Splittstoesser, 1992, descrito a seguir:

Teste presuntivo

Fazer três diluições seriadas do homogenato na razão 1/10 em salina peptonada. Em seguida, três porções de 1ml de cada diluição serão inoculadas em tubos contendo 10,0ml de caldo TSB (Trypticase Soy Broth), suplementado com 10% de NaCl e 1% de piruvato de sódio. Os tubos serão incubados a 35°C/48h e o crescimento será observado pelo turvamento do meio.

Teste confirmativo

A partir de cada tubo positivo com crescimento positivo, será inoculada uma placa contendo ágar BP (Baier Parker) com auxílio de alça de platina. As placas serão incubadas

a 35°C/48h. No caso de ausência de colônias típicas o tubo de TSB será considerado não confirmado. No caso de presença de colônias típicas serão selecionadas uma ou mais colônias de cada placa e submetidas aos procedimentos bioquímicos.

O NMP/g será obtido através do número de tubos TSB confirmados e uma tabela de NMP apropriada às diluições inoculadas. Este número somente será emitido como resultado positivo caso as colônias sejam confirmadas como *Staphylococcus* coagulase+ nos testes bioquímicos.

Testes bioquímicos

O primeiro teste a se realizar é o da coagulase e, dependendo do resultado as colônias, devem ou não ser submetidas a testes adicionais. Para os teste da coagulase serão selecionadas no mínimo cinco colônias típicas, e havendo menos de cinco todas. Se a placa apresentar colônias suspeitas de mais de um tipo, típicas e atípicas, serão selecionadas pelo menos cinco de cada tipo, ou um número proporcional à distribuição dos diferentes tipos na placa. Cada colônia será transferida para um tubo de Caldo Infusão de Cérebro e Coração (BHI) e emulsionadas com o caldo. Um alçada desta suspensão será transferida para um tubo contendo TSA (Agar Trypticase de Soja) inclinado e ambos serão incubados a 35°C/24h.

Coagulase

Serão transferidos 0,2ml de cada cultura obtida em BHI para um tubo de 10x100mm e acrescentados 0,5ml de Coagulase Plasma-EDTA (plasma de coelho com EDTA). Os tubos serão homogeneizados com movimentos de rotação sem agitar e incubados em banho maria a 37°C. Serão observados de hora em hora até 4hs. Reações positivas de nível 3 ou 4 (coágulo grande e firme) são consideradas confirmativas da presença de *Staphylococcus* coagulase+. Culturas com reações positivas de nível 1 ou 2 (coágulo pequeno e frouxo) devem ser submetidas a testes adicionais (termonuclease, catalase e coloração de Gram).

Termonuclease

Uma porção da cultura em BHI será transferida para um tubo 10x100mm e fervida em banho-maria por 15 minutos. A cultura fervida e resfriada será inoculada nos orifícios previamente preparados nas lâminas de Agar Azul de Toluidina DNA. As lâminas serão incubadas a 37°C/4h ou a 50°C/2h, dentro de uma placa de Petri recoberta com papel filtro umidecido. A placa será selada e observada após a incubação se houve a formação de um halo róseo estendendo-se por cerca de 1mm em redor das perfurações inoculadas (teste positivo), ou a ausência deste halo, indicativo de teste negativo. Serão também efetuados controles com cepas termonuclease positivo e negativo.

Coloração de Gram

Antes de utilizar a cultura de TSA para o teste da catalase, será preparado um esfregaço para coloração de Gram e repicada uma alçada em caldo BHI para repetições se necessário.

Catalase

Ao tubo de TSA será adicionado 1,0ml de água oxigenada 3%. Será observado se ocorre borbulhamento imediato (teste positivo) ou não (teste negativo).

Para determinação de *Salmonella sp*, segundo Vanderzant & Splittstoesser, 1992: nRDC 12 2001 APHA 4º ED 2001. ULTIMA FDA 8 Ed. 1998

Enriquecimento não-seletivo

A partir do homogenato de ostras 25g de amostra serão homogeneizados com 225g de caldo lactosado e incubado a 35°C/24h após ajuste de pH a $6,8 \pm 0,2$.

Enriquecimento seletivo

Porções de 1ml da cultura anterior serão transferidos para três tubos contendo 10ml de: Caldo Selenito-Cistina (SC), Caldo Tetrionato (TT) e Caldo Rappaport modificado. Os tubos serão incubados respectivamente a 35, 43 e $42 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ por 24h.

Plaqueamento em meios seletivos

Cada um dos tubos provenientes do enriquecimento seletivo será inoculado em 3 placas contendo: Agar Sulfito de Bismuto (SB), Xilose-lisina desoxicolato (XLD) e Hektoen entérico (HE). As placas serão incubadas a $35^{\circ}\text{C}/24\text{h}$. As placas de ágar SB serão incubadas por mais 24h caso não haja crescimento bacteriano.

Identificação bioquímica

Para os testes bioquímicos as colônias suspeitas (típicas e atípicas) serão repicadas para agar nutriente. Cada cultura em agar nutriente será primeiramente inoculada em tubo de meio Pessoa e Silva. Este meio proporciona uma triagem bioquímica. Somente culturas com perfil bioquímico suspeito serão submetidos à bateria bioquímica. As culturas suspeitas serão submetidas à seguinte série bioquímica: Urease (ágar uréia), Citrato (agar Citrato de Simmons), Malonato (Caldo Malonato), Indol (Caldo triptona), Vermelho de metila (VM) e Voges-Proskauer (VP).

Testes sorológicos

- Teste flagelar polivalente

Primeiramente será feita uma subcultura em caldo BHI a partir do agar uréia. O tubo será incubado por 4 a 6h a 35°C . A cultura deverá ser formalinizada. Em um tubo sorológico será misturado 0,5ml do antisoro flagelar (H) polivalente de Salmonella e 0,5ml da cultura. A mistura será incubada em banho-maria a $48 - 50^{\circ}\text{C}$ e observada a cada 15

minutos por 1h. Reação positiva consiste em aglutinação/floculação no tubo teste. Um tubo controle negativo com solução salina será realizado em paralelo.

- Teste somático polivalente

A partir da cultura em ágar uréia será feita uma suspensão cuidadosamente homogênea com uma alçada da cultura e uma alçada de salina. Sobre a suspensão será adicionada uma gota de antisoro polivalente somático de Salmonella (O). Após um minuto a lâmina será observada em fundo escuro com boa iluminação. Qualquer grau de aglutinação será considerado resultado positivo. Um controle negativo com salina será realizado paralelamente.

ANEXO B

**Programa Integrado de Gerenciamento da Sanidade e da Qualidade de
Produtos de Origem em Animais Aquáticos no Estado de Santa Catarina**

Programa Integrado de Gerenciamento da Sanidade e da Qualidade de Produtos de Origem em Animais Aquáticos no Estado de Santa Catarina

ELABORAÇÃO

Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural
Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural

PARCEIROS

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento/DFA-SC
Ministério do Meio Ambiente/IBAMA
Ministério da Educação/UFSC/UNIVALI/UNIVILLE
Ministério da Saúde
Ministério Público de Santa Catarina
Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca
Secretaria de Estado da Saúde/Lacen/Vigilância Sanitária
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente/Fatma
Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural/ Epagri/Cidasc

1 introdução

O planejamento de qualquer atividade sanitária requer necessariamente o conhecimento dos resultados que ela representa, isto é, um perfil de seu histórico, situação atual e perspectivas, contemplando a investigação nos sistemas de produção, as práticas de manejo e a ocorrência de enfermidades, considerando fatores biológicos e econômicos com vistas a minimizar problemas sanitários.

Para a realização de um controle sanitário é necessário o conhecimento prévio do ambiente e do estado de saúde dos animais nas áreas de cultivo, baseado em inspeções e padronização de procedimentos de amostragem, confirmados através de diagnóstico laboratorial conduzido de acordo com normas de reconhecimento internacional. Deve ainda prever e promover ações preventivas visando impedir o ingresso de agentes patogênicos nos cultivos ou promover ações para a erradicação de enfermidades, sempre que possível.

A Organização Mundial do Comércio (WTO) procura ampliar as oportunidades de negócios entre países, sem, no entanto, oportunizar risco à saúde pública, animal, ambiental ou vegetal. Direitos e obrigações básicas requeridas aos países membros da WTO são regulamentados através da aplicação de medidas sanitárias baseadas em princípios e evidências científicas descritas no Acordo de Medidas Sanitárias e Fitosanitárias (SPS Agreement), acrescidos do Acordo de Barreiras Técnicas de Comércio (TBT Agreement) e com a participação da Organização Internacional de Epizootias (OIE) e do Codex Alimentarius, no propósito de disciplinar o comércio internacional de animais e produtos de origem animal e minimizar o risco de disseminação de enfermidades e das toxinfecções alimentares.

A importância dos recursos pesqueiros como alimentos para a população e a do setor da aquicultura como gerador de renda assumem uma importante dimensão social, pois garantem a sustentabilidade de muitas regiões brasileiras, a exemplo do Litoral de Santa Catarina. Da mesma forma em que cresce a produção, o consumo destes produtos tem crescido no Brasil e em muitos países em desenvolvimento. Paralelo ao aumento da produção, as exigências do consumidor por qualidade, em especial, pela segurança alimentar são maiores. Contudo, a preocupação dos consumidores com a segurança alimentar não é assunto da moda ou efeito da globalização, pois que na antiguidade os reis já se utilizavam de oficiais ou 'provadores', os quais atuavam como sentinelas pela segurança dos alimentos a serem servidos aos reis e outros membros da família real.

As manifestações mais frequentes de intoxicação alimentar aguda são identificadas por meio de sintomas que incluem diarreia, cólicas, febre e vômito. Para os idosos, as crianças e as pessoas com imunocomprometimento, o risco de morte decorrente de intoxicação alimentar é significativamente mais elevado quando comparado com pessoas de boa saúde.

Existem vários tipos de vírus, bactérias e parasitas que podem contaminar moluscos e águas de cultivo, e que são causadores potenciais de enfermidades em humanos. Dentre

os vírus presentes no esgoto doméstico que podem ser despejados nos mares, contaminando as águas de cultivo e, conseqüentemente, os moluscos bivalves, destacam-se: a) o vírus da hepatite A (HAV), principal causador das hepatites infecciosas no mundo todo e, representando 24% das contaminações dos moluscos por agentes virais (Munian-Mujika et al., 2003); b) o norovírus, principais causadores de epidemias de gastroenterites severas em adultos, representando dois terços de todas as enfermidades transmitidas por alimentos contaminados (Grohman et al., 1980; Bresee et al., 2002); c) os adenovírus, cuja detecção em humanos tem colocado, cada dia mais, estes vírus como um modelo de parâmetro molecular para monitorar a presença de vírus humanos no meio ambiente aquático (Munian-Mujika et al., 2003). Existem 51 sorotipos distintos de adenovírus humanos e tanto os causadores de infecções respiratórias quanto os entéricos são liberados nas fezes em grandes quantidades.

Da mesma forma, cuidados especiais são necessários para o controle de episódio de marés vermelhas. Aproximadamente 300 espécies de micro-algas podem formar ocorrências de massa, denominadas florações de fitoplâncton, florações de micro algas ou algas nocivas. Quase um quarto destas espécies é conhecido por produzir toxinas. A contaminação do pescado pode ocorrer de várias maneiras pelas toxinas originadas das florações de algas nocivas, que podem atingir a carne do pescado e, assim como outras formas de contaminação, podem atingir de forma direta o ser humano, podendo provocar enfermidades. O controle da qualidade destes produtos se inicia no próprio local de produção, monitorando-se a qualidade da água e mantendo-se um manejo higiênico-sanitário adequado.

Estudos apontam pelo menos dez gêneros de agentes patogênicos de origem bacteriana como responsáveis por toxinfecções alimentares, associadas ao consumo de pescado. Estas bactérias patogênicas podem ser classificadas em dois grupos: a) bactérias entéricas, associadas a contaminação fecal (com origem tanto no meio ambiente ou como resultado de manipulação ou processamento inadequado) e b) bactérias que são habitantes normais da fauna aquática. A maioria das bactérias pertence a família Vibrionaceae, que

compreende o gênero *Vibrio*, *Aeromonas* e *Plesiomonas*. A presença de *Vibrio* sp geralmente não está associada com a contaminação fecal. Contudo, outras bactérias como *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Listeria*, *Clostridium*, *Staphylococcus* e *Escherichia coli* estão relacionadas com a contaminação fecal. A melhoria das águas de cultivo com redução da contaminação fecal obrigatoriamente deve ser um compromisso da sociedade.

Outro fator de preocupação e que não pode ser negligenciado é o crescimento da atividade e as possíveis restrições na produção decorrente do aparecimento de enfermidades na espécie cultivada. Em Taiwan, epizootias de origem viral em cultivo de camarões marinhos causaram quedas de produção de mais de 80% entre 1987-1988, continuando a situação nos anos seguintes. Na China, a síndrome da mancha branca representou quedas de 75% na produção de camarão marinho, enquanto que no Equador a síndrome de Taura, promoveu o desemprego de mais de 6% da força economicamente ativa do país. Nos peixes, enfermidades como a anemia infecciosa dos salmões, mixosporidioses, síndrome ulcerante epizootica, lerneose e outras ocasionaram desastres econômicos de grande impacto em vários países. Na França, os prejuízos decorrentes de enfermidades em moluscos fizeram com que o país necessitasse mudar as espécies em cultivo. As perdas resultantes do aparecimento de uma enfermidade podem ser avaliadas em termos de perdas financeiras devido à mortalidade dos animais, baixa performance dos estoques comprometidos, custos com a introdução de medidas de prevenção, controle e erradicação. Outros fatores de avaliação são: potenciais efeitos em longo prazo no ecossistema local e na estrutura socioeconômica; perdas no potencial de produção da fazenda, redução na confiança de investimentos, bem como danos na percepção de mercado com o produto alimentício saudável. Ainda, outras consequências dizem respeito à despesca precoce, produtos sem tamanho comercial, desinfecção dos estabelecimentos e o não uso da propriedade por um determinado tempo; todas as propriedades da área infectada, bem como o entorno estarão sujeitos a mesma interdição.

O risco de difusão de uma enfermidade de uma propriedade infectada está relacionado com: (a) o nível de infecção da área de origem e a capacidade de difusão do agente num determinado tempo e (b) a sobrevivência e a disseminação da infecção no ambiente, bem como a difusão na população susceptível exposta. A ausência de evidencia de uma enfermidade não é evidencia de sua ausência. Uma confiança razoável de ausência de uma enfermidade deve estar baseada nos seguintes parâmetros: (a) existência de um programa de monitoramento sanitário; (b) no conhecimento e em métodos apropriados de detecção dos agentes patogênicos; (c) na inspeção regular de amostragem e diagnóstico laboratorial de todas as espécies animais aquáticos das propriedades; (d) na amostragem e no diagnóstico laboratorial de qualquer ocorrência de mortalidade

Entendendo ser a expansão da atividade um acontecimento inquestionável e na certeza de que os empreendedores não poderão mais esperar, as instituições que subscrevem o presente sugerem a imediata implementação do programa integrado de gerenciamento da sanidade e da qualidade de produtos de origem em animais aquáticos no estado de Santa Catarina

2 Justificativa

A promoção da saúde animal resulta em aumento de produção e de produtividade, assegurando o desenvolvimento socioeconômico local. A proteção da saúde humana por meio da oferta de alimentos com garantia de inocuidade e qualidade nutricional, reduz os gastos com internações e aquisição de produtos medicamentosos com princípios ativos procedentes em países outros, resultando na evasão de divisas. A promoção da proteção ambiental.

A seguridade alimentar de produtos de origem em animais aquáticos pode ser vista como uma cadeia, a qual tem início na água de cultivo, continua na despesca, transporte, indústria e todos os estágios do processamento, transporte pós-processamento, exposição

no mercado e finalmente a mesa do consumidor. Agentes patogênicos e contaminantes podem penetrar ou serem introduzidos na cadeia e eventualmente serem transmitidos ao homem, causando perda da saúde.

Enquanto não houver o reconhecimento por parte das autoridades constituídas, da importância social desta atividade, ficará cada vez mais complicado oferecer total garantia em relação à sanidade e a segurança alimentar.

É proposta da equipe técnica ora envolvida na elaboração do presente documento, apontar alternativas e soluções para diminuir os perigos e os riscos, aumentando a segurança e a qualidade dos produtos.

Incrementar a produção e negligenciar a sustentabilidade é no mínimo irresponsável. Para a oferta de produtos da aquicultura e da pesca é necessário investir em tecnologia e equipe, gerando máxima rentabilidade ao produtor e excelente qualidade para o consumidor final.

3 Objetivos

A Comissão Organizadora do Programa Integrado de Gerenciamento da Sanidade e da Qualidade de Produtos de Origem em Animais Aquáticos incorpora em suas principais funções aquelas relativas a proteção da saúde dos animais aquáticos, a saúde pública e a saúde ambiental.

São prerrogativas essenciais ao programa:

1. estudar, elaborar ou contribuir na elaboração de normas e regulamentos, incluindo ferramentas legislativas e jurídicas, visando assegurar a qualidade ambiental, sanitária e a segurança alimentar dos animais aquáticos de interesse na produção e na comercialização visando reduzir os perigos e os riscos que podem causar danos à saúde

pública, associados à origem dos animais aquáticos, à água de cultivo e ao processamento do produto;

2. criar um banco de dados que contemple informações sobre a qualidade ambiental das áreas e das águas de cultivo, a qualidade sanitária dos animais aquáticos cultivados e de extração, presença de toxinas nocivas à saúde pública e a presença de agentes patogênicos de interesse nacional e internacional. O banco de dados deverá receber, incorporar, atualizar e emitir informações do monitoramento dos parâmetros supracitados.

3. preparar e difundir material didático visando sensibilizar a todos os envolvidos com a qualidade ambiental; a sanidade dos animais aquáticos e a qualidade de seus produtos e subprodutos para o consumo;

4. promover reuniões com produtores e consumidores visando orientar sobre os procedimentos para o monitoramento e a fiscalização que serão implementados e a importância destes para a qualificação do produto;

5. identificar as necessidades de pesquisa para atender aos questionamentos do setor;

6. coordenar atividades em temas horizontais como a equivalência e a análise de risco procurando a coerência entre os métodos e os resultados;

7. harmonizar, quando proceder, os métodos de análise em laboratório e de diagnóstico das enfermidades dos animais aquáticos, contidas na legislação pertinente;

8. garantir a transparência e realizar as consultas apropriadas.

4 Benefícios

4.1. À Sociedade

Destinatária das ações desenvolvidas pelo aparato público, é a sociedade a beneficiária primeira do presente programa, que almeja uma proteção efetiva e concreta da qualidade dos produtos de origem em animais aquáticos.

4.2. Ao Estado

Como o principal responsável pela efetivação do bem comum, é sensato buscar a cooperação mais estreita entre as autoridades de um mesmo estado e o incremento na operacionalização das propostas, principalmente para a tomada de decisões que atendam as expectativas dos consumidores em matéria de segurança alimentar e de aceitabilidade dos alimentos.

A partir da integração de ações, busca-se oferecer transparência e comunicação de todos os aspectos da gestão atual dos riscos associados aos alimentos de origem em animais aquáticos, bem como fazer uso compartilhado dos sistemas de informação sobre o ambiente, a saúde pública e a sanidade animal no que se refere aos perigos que afetam a segurança alimentar e um sistema de vigilância das enfermidades dos animais aquáticos.

4.3. Ao Produtor

O ingresso de um agente patogênico representa perdas inestimáveis que oneram os cofres públicos e são causa de inúmeros desastres sociais.

A confirmação da presença de um agente patogênico de notificação obrigatória resulta em perda de animais, restrições e impedimentos de exportações, interdição na movimentação de susceptíveis, restrição de mercado para outros produtos, diminuição da oferta de proteína animal para o mercado interno, gastos com a mobilização dos serviços veterinários emergenciais, gastos com produtos veterinários e desinfetantes, impedimento

de produção durante o período de vazios sanitários, gastos com indenizações, dificuldade de reposição dos plantéis, baixa performance dos estoques comprometidos, diminuição no potencial de produtividade das propriedades atingidas, redução na confiança de investidores, danos na percepção de mercado como produto alimentício saudável.

Com a redução da renda ou o desemprego, muitos produtores cometeram suicídio após atividades sanitárias que envolveram o sacrifício de plantéis (moeda do produtor). A falta da moeda leva a quebra de outros negócios como supermercado, botequins, lojas de vestuário, automóveis e outros, a exemplo do vírus da mancha branca em cultivos de camarões no Equador, Tailândia e Indonésia.

4.4 Aos consumidores

As manifestações mais frequentes de intoxicação alimentar aguda são identificadas por sintomas que incluem diarreia, cólicas, febre e vômito. Para os idosos, as crianças e as pessoas com imunocomprometimento, o risco de morte decorrente de intoxicação alimentar é significativamente mais elevado quando comparado com pessoas de boa saúde. A oferta de produtos de origem em animais aquáticos com garantia de qualidade sanitária diminuiu o número de atendimentos nos centros de saúde em consequência de zoonoses e enfermidades transmitidas por animais infectados ou por alimentos de origem em animais contaminados. Reduz, ainda as internações ou a morte entre os imunodeprimidos e os imunocomprometidos, tais como os alcoólicos, os fumantes, os portadores de transtornos hepáticos e outros, acometidos de zoonoses ou vítimas de agressões ou acidentes com animais enfermos. Reduz, gastos com medicamentos ou paliativos, faltas ao serviço, ou mesmo o desemprego em decorrência do baixo rendimento.

4.5 Ao Ambiente

Prevenir o aparecimento de enfermidades diminuiu o uso de produtos veterinários e defensivos agrícolas. Após a introdução de um agente patogênico, procurando evitar as perdas, a ciência busca espécies resistentes às enfermidades (transgênicos ou espécies

exóticas) resultando em comprometimento da biodiversidade local. Igualmente, a contaminação de mananciais hídricos devido a práticas inadequadas de manejo pode levar a resistência dos sobreviventes aos contaminantes, derivando em novos arranjos genéticos.

5 Atribuições das instituições signatárias

Instituições Federais

1 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

- Elaborar e propor legislação para as ações de defesa sanitária animal visando garantir a sanidade do animal e a segurança alimentar, compatibilizadas com a legislação ambiental.
- Executar ações de coordenação e gerenciamento das ações de defesa sanitária animal e inspeção de produtos de origem animal previstas no programa.
- Participar na determinação de ações prioritárias para a redução de perdas causadas pelas enfermidades nos animais aquáticos e os riscos de enfermidades transmitidas por produtos de origem animal.
- Cadastrar e certificar estabelecimentos de aquicultura e estabelecimentos de processamento de animais aquáticos e produtos animais de animais aquáticos.
- Apoiar técnica e financeiramente o programa.
- Promover e estimular treinamentos e capacitação de recursos humanos, em caráter permanente, aos profissionais com atuação em sanidade, epidemiologia e diagnóstico laboratorial relacionados com os animais aquáticos e com a inspeção de produtos de origem animal.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento as atribuições acima, contribuiriam para garantir a segurança sanitária do produto.

2 Ministério do Meio Ambiente / IBAMA

- Executar o controle e fiscalização ambiental nos âmbitos regional e nacional.
- Executar ações de gestão, proteção e controle da qualidade dos recursos hídricos.
- Ordenar o uso dos recursos pesqueiros em águas sob o domínio da União.
- Monitorar o status de conservação dos ecossistemas, das espécies e do patrimônio genético natural, visando à ampliação da representação ecológica.
- Promover a pesquisa, a difusão e o desenvolvimento técnico –científico voltados para a gestão ambiental.
- Promover o acesso e o uso sustentado dos recursos naturais.
- Desenvolver estudos analíticos, prospectivos e situacionais verificando tendências e cenários, com vistas ao planejamento ambiental.

O IBAMA atua como instituição fiscalizadora, visando o correto uso dos recursos naturais.

3 Ministério da Saúde

- Dispor de todas as condições para à promoção, proteção e recuperação da saúde, reduzindo as enfermidades, controlando doenças endêmicas e parasitárias melhorando a vigilância à saúde e dando qualidade de vida ao brasileiro.
- Estabelecer a política nacional de saúde.
- Promover, proteger e recuperar a saúde individual e coletiva e a saúde ambiental.
- Fornecer informações sobre saúde.

- Agir preventivamente em geral, estabelecer vigilância e o controle sanitário das fronteiras.
- Estabelecer a vigilância da saúde, especialmente alimentos, drogas e medicamentos.
- Estabelecer pesquisa científica e tecnológica na área da saúde.

Já o Ministério da Saúde visa através das atribuições acima melhorar e proteger a saúde individual, coletiva e do meio ambiente.

4 Ministério da Educação

- Utilizar parte dos recursos destinados à ciência e tecnologia, para consolidar o desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação;

E por último o Ministério da Educação, busca melhorar a questão do desenvolvimento e incentivo às pesquisas que contribuam para o desenvolvimento da maricultura.

Instituições Estaduais

1 Ministério Público Estadual

- Promover o inquérito civil e a ação pública.
- Promover a proteção dos interesses coletivos dos consumidores.

Este Ministério atua como órgão protetor dos interesses coletivos e dos consumidores.

2 Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural (SAR) através de seus órgãos executores:

Será implementado um sistema de notificação, baseado numa rede de unidades permanentes sob a coordenação da SAR. As informações de interesse do programa serão divulgadas regularmente por esta secretaria por meio de uma homepage e de outras ferramentas de divulgação.

2.1 CIDASC

- Executar as atividades de monitoramento e vigilância sanitária e epidemiológica das enfermidades previstas nesta proposta.
- Apoiar técnica e financeiramente o programa.
- Controlar o trânsito intra e interestadual de animais aquáticos e seus produtos.
- Alimentar o sistema de informação de dados.
- Mobilizar a comunidade e proceder ações de educação sanitária.
- Criar o serviço de emergência sanitária para animais aquáticos.
- Promover e estimular capacitação de recursos com atuação em sanidade de animais aquáticos; promover estudos epidemiológicos e diagnóstico laboratorial relacionado com os animais aquáticos.

A CIDASC tem atribuições de atuar em várias etapas no programa de sanidade, visando a garantia sanitária dos moluscos produzidos em Santa Catarina.

2.2 EPAGRI – CEDAP/CIRAM:

- Promover e coordenar ações de geração, adaptação e transferência de tecnologias sustentáveis em aquíicultura.
- Estimular, sensibilizar e capacitar o segmento produtivo quanto à importância de sua inserção e engajamento no programa.
- Disponibilizar o acesso à informação tecnológica.
- Desenvolver pesquisas que atendam as carências técnicas-científicas para a execução do programa.
- Formular e executar projetos técnicos e atividades multidisciplinares do programa.
- Formular e executar projetos técnicos e atividades multidisciplinares voltadas ao desenvolvimento sustentável do meio marinho e ambiental.
- Prestar serviços nas áreas laboratoriais, recursos hídricos, geoprocessamento, meteorologia, hidrometeorologia, sistemas e informações.

Esta Instituição visa o desenvolvimento de pesquisas técnico-científicas e acesso a informação tecnológica que favoreçam a produção de moluscos.

3 Secretaria de Estado e Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente, através de seus órgãos executores:

3.1 FATMA:

- Executar projetos específicos, incluídos os de pesquisa científica e tecnológica, de defesa e preservação ecológica.
- Fiscalizar, acompanhar e controlar os níveis de poluição urbana e rural; participar na análise das potencialidades dos recursos naturais com vistas ao seu aproveitamento racional.
- Executar as atividades de fiscalização da pesca, por delegação do Governo Federal; promover estudos e elaborar projetos tendentes a impedir a contaminação de águas litorâneas ou interiores.
- Fornecer dados técnicos necessários à elaboração da legislação relativa ao controle da poluição ambiental, bem como sua permanente atualização.
- Administrar todas as atividades relacionadas com a proteção e preservação do meio ambiente no que concerne aos recursos naturais.

Este órgão atua como fiscalizador e controlador das atividades pesqueiras, bem como acompanhar e controlar os níveis de poluição urbana e rural, contribuindo assim para melhorar aspectos como das águas marinhas e interiores.

3.2 GERCO:

- Estruturar, implementar executar e acompanhar programas de monitoramento, cujas informações deverão ser consolidadas em Relatório Anual de Qualidade Ambiental da Zona Costeira Estadual.

4 Secretaria de Estado da Saúde através de seus órgãos executores:

4.1 Laboratório Central:

- Realizar análises microbiológicas em alimentos em geral e alimentos envolvidos em surtos de toxinfecção alimentar, como parte integrante das ações da Vigilância Sanitária e Epidemiológica.
- Realizar análises com o objetivo de conhecer melhor a composição de alimentos, determinar fraudes, adulteração organolépticas presentes nos produtos alimentícios, pesquisar substâncias estranhas adicionadas aos mesmos, visando atender à legislação.
- Realizar o controle higiênico-sanitário das águas de abastecimento público, de poços, nascentes cachoeiras fontes, ponteiras e mananciais ou quando suspeitas de toxinfecção de *Vibrio cholerae* em amostras ambientais (água e esgoto).
- Realizar análise em água e alimentos, pesquisando contaminação química (metais) e por toxinas alimentares, como também pesquisar substâncias químicas utilizadas na tecnologia de fabricação.

Verificou-se que a função do Laboratório Central está na realização de análises em alimentos e nas águas de cultivo de moluscos, visando o controle higiênico-sanitário, o que proporcionaria uma melhoria na confiabilidade dos molucos cultivados.

4.2 Vigilância Sanitária:

I. Orientação e fiscalização de alimentos:

- Programar, coordenar, orientar, propor e elaborar normas, planejar, executar e supervisionar as ações de orientação e fiscalização de produtos destinados ao consumo sujeitos à Vigilância Sanitária.
- Executar projetos estratégicos de orientação e fiscalização de produtos, em situações especiais e emergências.
- Participar em estudos, pesquisas e avaliação dos riscos e agravos potenciais a saúde e meio ambiente, inerentes à área de produtos.
- Manter registros de antecedentes das ações de orientação e fiscalização de produtos.
- Formular normas e padrões de caráter suplementar de procedimentos de controle de qualidade para produtos e substâncias de consumo humano.
- Participar da elaboração de normas relativas à orientação e fiscalização, controle da produção, armazenamento, transporte, comercialização e distribuição de produtos.

II. Orientação e fiscalização do Ambiente:

- Programar, coordenar, orientar, propor e elaborar normas, planejar, executar e supervisionar as ações da Vigilância Sanitária, relacionadas com a orientação e fiscalização do meio ambiente.
- Executar projetos estratégicos de orientação e fiscalização do meio ambiente, em situações especiais e emergências.

- Participar da política e da execução das ações de saneamento básico, proteção e recuperação do meio ambiente.
- Participar da análise, avaliação e acompanhamento de RIMA, nas situações de risco.
- Controlar os critérios de identidade e qualidade sanitária, para a licença de identificação e funcionamento de estabelecimentos industriais, comerciais e prestadoras de serviços de interesse da saúde pública.
- Supervisionar e fiscalizar áreas de proteção de fontes e mananciais de água.
- Divulgar o nível de condições ambientais à população; aplicar sanções previstas na legislação vigente, quando identificadas irregularidades.

Já a Vigilância Sanitária visa orientar e fiscalizar as sobre condições higiênico-sanitárias dos ambientes de cultivo dos moluscos e o acompanhamento quando são retirados dos ambientes de cultivo e beneficiados.

Universidades e instituições de pesquisa

- Apoiar técnica e cientificamente o programa; desenvolver ensino, pesquisa e extensão que tendam aos questionamentos referentes à sanidade dos animais aquáticos, à qualidade do ambiente e à qualidade dos produtos e subprodutos de origem em ambientes aquáticos;
- Participar de laboratórios de apoio e recursos humanos para a realização dos testes e exames previstos no programa;

Iniciativa privada

- Criar e administrar um Fundo Emergencial de Indenização Sanitária.

- Apoiar os órgãos oficiais para a vigilância e o controle sanitário dos animais aquáticos e seus produtos.

6 Estratégia de ação

O programa terá sua execução coordenada pela Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural onde será criado um Comitê Técnico cuja composição será publicada no Diário Oficial do Estado. Este Comitê será o organismo central formal de rotina técnico-administrativa para as diversas ações do programa servindo como elo nos diferentes níveis, quais sejam: normatização e instruções técnicas, execução e político-financeiro. O Comitê terá ainda a função de coordenar ações de coleta de dados; processamento dos dados coletados; análise e interpretação dos dados processados; recomendação das medidas de controle apropriadas; promoção das ações de controle indicadas; avaliação da eficácia e efetividade das medidas adotadas; divulgação de informações pertinentes.

A estruturação das ações do programa será pautada no processo de parcerias entre os segmentos públicos, privados e instituições de pesquisa, sem descaracterizar o papel institucional dos diversos segmentos participantes. As instituições normativas e de execução integrantes do presente programa deverão possuir uma adequada base legal para todas as fases do programa. A autoridade legal deve ser capaz de regulamentar e supervisionar as áreas e os estabelecimentos de cultivo, sendo capaz de atuar sobre um ou mais elos conhecidos da cadeia produtiva. Os métodos de intervenção tendem a ser aprimorados ou substituídos, na medida em que novos conhecimentos são aportados, seja por descobertas científicas, seja pela observação sistemática do comportamento dos procedimentos de prevenção e controle estabelecidos. A evolução desses conhecimentos contribui, também, para a modificação de conceitos e de formas organizacionais dos serviços, na contínua busca do seu aprimoramento.

O cumprimento das funções do programa depende da disponibilidade de INFORMAÇÕES que sirvam para subsidiar o desencadeamento de ações. A qualidade da informação, por sua vez, depende da adequada coleta de dados, que são gerados no local onde ocorre o evento, na rapidez do processamento e na eficácia da divulgação.

Os dados e informações que irão alimentar o Programa Integrado de Sanidade e Qualidade dos Produtos de Origem em Animais Aquáticos compreendem as seguintes ações:

- a) cadastramento e atualização dos produtores e das áreas de cultivo;
- b) elaboração de um banco de dados vinculado à base cartográfica com níveis de detalhe distintos de acordo com a necessidade de abrangência de cada local;
- c) a classificação das áreas de cultivo de moluscos bivalves;
- d) o monitoramento permanente da qualidade das águas de cultivo e dos animais aquáticos cultivados;
- e) a certificação de estabelecimentos de reprodução e recria;
- f) a certificação de origem;
- g) os procedimentos para processamento de animais aquáticos;
- h) a rotulação do produto;
- i) os procedimentos de armazenamento, manuseio, transporte;
- j) o comércio de animais aquáticos, seus produtos e subprodutos e
- l) a divulgação aos produtores e a sociedade em geral, do programa, de forma informativa e educativa.

6.1 Estrutura organizacional e administrativa do programa

6.1.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PROGRAMA DE SANIDADE DE PRODUTOS DE ORIGEM EM ANIMAIS AQUÁTICOS:

ETAPA	AÇÕES/ ESPECIFICAÇÃO
1. Banco de dados	1. Elaborar o estudo, projeto e desenvolver o banco de dados de sanidade de animais aquáticos.
	2. Aplicar ferramentas de tratamento e processamento dos dados.
	3. Desenvolver o sistema de alerta de risco associado à qualidade da água e dos organismos cultivados
2. Homepage	1. Elaborar o estudo, o projeto e desenvolver a Homepage do Programa
	2. Desenvolver um sistema de cadastro de usuários do Programa

6.1.2 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O DIAGNÓSTICO SANITÁRIO DA ORLA: *Classificação das áreas de cultivo:*

ETAPA	AÇÕES/ ESPECIFICAÇÃO
1. Levantamento topográfico e hidrográfico das áreas de entorno dos cultivos nos municípios de Jaguaruna, Garopaba, Palhoça, Florianópolis, São José, Biguaçu, Gov. Celso Ramos, Porto Belo, Bombinhas, Itapema, Balneário Camboriú, Penha, São Francisco do Sul, Itapoá, Balneário Barra do Sul.	<p>1. Identificar cada propriedade com fonte de poluição (humana, industrial e agropecuária) que possam afetar as áreas de cultivo ou extração de moluscos nos municípios selecionados;</p> <p>2. Identificar e avaliar as marinas de acordo com o potencial poluente;</p> <p>3. Identificar e avaliar o grau de poluição dos rios, riachos, córregos e outros cursos de água presentes nos municípios e relacionar com dados de precipitação.</p> <p>4. Elaborar mapas contendo as áreas de cultivo e de extração, as propriedades como fontes poluidoras (humana, industrial e agropecuária) e as marinas.</p>
2. Monitoramento da pluviometria e da presença de coliformes na água	1. Realizar monitoramento semanal de pluviometria e da presença de coliformes fecais nas áreas de cultivo de moluscos nos municípios selecionados.
3. Classificação das áreas	1. Identificar áreas aprovadas para o cultivo, áreas condicionadas à depuração e áreas proibidas, de acordo com o grau de contaminação.

6.1.3 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O MONITORAMENTO SANITÁRIO DA ORLA:

ETAPA	AÇÕES/ ESPECIFICAÇÃO
1. Monitoramento da qualidade microbiológica da água (de interesse da Saúde Pública) e parâmetros físico-químicos	1. Processar amostras de água para pesquisa de coliformes totais e fecais.
	2. Medir os parâmetros físico-químicos como temperatura, O ₂ , pH, amônia, nutrientes, etc.
2. Monitoramento bacteriológico do molusco (de interesse da Saúde Pública)	1. Processar amostras de moluscos para pesquisa de <i>Coliformes</i> fecais (<i>E. coli</i>), <i>Staphilococcus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Listeria</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> e <i>Clostridium</i>
3. Monitoramento de biotoxinas marinhas (de interesse da Saúde Pública)	1. Pesquisar a ocorrência de algas tóxicas em moluscos (ASP, DSP e PSP);
	2. Avaliar a ocorrência de espécies de algas nocivas nas águas de cultivo.
4. Monitoramento de vírus em moluscos (de interesse da Saúde Pública)	1. Pesquisar a ocorrência de vírus da hepatite A, norovírus e adenovírus em moluscos e outros vírus entéricos quando pertinentes.
5. Monitoramento de químicos em moluscos, água e sedimento (de interesse da Saúde Pública)	1. Pesquisar a ocorrência dos metais pesados Cádmio, Cromo, Níquel, Arsênico, Prata, Mercúrio, Cobre, Zinco e Chumbo.

	2. Pesquisar a ocorrência de compostos organoclorados (policlorobifenilos e pesticidas) e hidrocarbonetos.
6. Monitoramento hidrometeorológico	1. Tomar medidas meteorológicas e hidrológicas automáticas.
	2. Ampliar a rede de monitoramento.

6.1.4 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O MONITORAMENTO SANITÁRIO DOS ANIMAIS AQUÁTICOS:

ETAPA	AÇÕES/ ESPECIFICAÇÃO
1. Vigilância epidemiológica e sanitária:	1. Promover inquérito epidemiológico e sanitário das enfermidades previstas na Portaria Estadual nº 021/GABS/SDA, de 1º de outubro de 2002.
2. Profilaxia, controle ou erradicação das enfermidades	1. Aplicar medidas de defesa sanitária animal sempre que houver a notificação de suspeita de foco de enfermidade.
3. Fiscalização	1. Autorizar importação e exportação de animais vivos, produtos e derivados de origem em animais aquáticos e materiais de multiplicação de animais aquáticos, sob o ponto de vista 2. Implantar banco de dados mediante captação de informações de fiscalização do trânsito intra e interestadual de animais aquáticos realizado pelo órgão executor estadual sanitário.

	<p>3. Estabelecer procedimentos para regulamentar o trânsito de animais aquáticos procedentes da pesca e com destino ao consumo direto em feiras livres, mercado público, pesque-pague ou similares. Isto é, animais aquáticos que são transportados do local de captura até a comercialização, sem passagem pelos serviços de inspeção;</p>
	<p>4. Regulamentar o transporte de animais aquáticos sob a forma de vivos transportados em água; vivos transportados em gelo ou frescos transportados em caixas com gelo, pelas vias terrestre, aérea e aquática.</p>
<p>4. Monitoramento sanitário</p>	<p>1. Realizar monitoramento das enfermidades dos animais aquáticos constantes na Portaria 21/02 GAB/SDR.</p> <p>2. Estruturar laboratório para diagnóstico das enfermidades dos animais aquáticos</p>

6.1.5 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O MONITORAMENTO SANITÁRIO DOS ESTABELECIMENTOS DE REPRODUÇÃO E RECRIA DE ANIMAIS AQUÁTICOS:

ETAPA	AÇÕES/ ESPECIFICAÇÃO
1. Cadastramento dos estabelecimentos	1. Cadastrar todos os estabelecimentos de reprodução/recria ou manipulação de material genético de animais aquáticos
2. Monitoramento sanitário	1. Realizar monitoramento baseado em inspeção e padronização dos processos de amostragem, seguido de exames de laboratório de acordo com instruções pré-definidas
3. Certificação sanitária	1. Certificar o estabelecimento de aquicultura que satisfizer as normas e exigências oficiais, como Estabelecimento de Aquicultura com Mínimo de Enfermidade-EAME, recebendo documento assinado pelo Gerente do Serviço Oficial de Defesa Sanitária Animal.

6.1.6 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA A VIGILÂNCIA SANITÁRIA NA SAÚDE PÚBLICA DE PRODUTOS (ALIMENTOS) DE ORIGEM EM ANIMAIS AQUÁTICOS

ETAPA	AÇÕES/ ESPECIFICAÇÃO
1. Orientação e Fiscalização	1. Orientar e fiscalizar produtos destinados ao consumo, sujeitos à Vigilância Sanitária.
	2. Montar estratégias, orientar e fiscalizar produtos em situações especiais e emergências.
2. Registro de antecedentes	1. Implantar sistema de registro de antecedentes das ações de orientação e fiscalização.
3. Análise de produtos	1. Analisar a qualidade e composição dos produtos quando pertinente.

ANEXO C

Repercussão na mídia das análises realizadas na carne das ostras do Ribeirão da Ilha.

Repercussão na mídia das análises realizadas na carne das ostras do Ribeirão da Ilha

Jornal A Notícia, 13 de agosto de 2004,

Risco iminente

Laboratório da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) fez um exame da qualidade da água no distrito do Ribeirão da Ilha, onde há dezenas de produtores de ostras e mexilhões. Os técnicos ficaram apavorados. O nível de contaminação por coliformes fecais é alarmante. Temem que um vírus ou uma infecção generalizada em consumidores, comprometam a atividade em poucos dias. Antes que o pior aconteça, é preciso estabelecer um mínimo de controle de qualidade, envolvendo não apenas a interdição como também o início efetivo de medidas para a redução dos riscos. (Jornal ANOTÍCIA 13 agosto de 2004)

Jornal A Notícia, 17 agosto de 2004,

Poluição deixa produtores em alerta: Contaminação da baía Sul ameaça a criação de moluscos; qualidade da água passa a ser monitorada.

O Instituto de Geração de Oportunidades (Igef) e o Serviço Brasileiro de Apoio a Pequena e Micro-Empresa (SEBRAE-SC), iniciam dentro de 20 dias, o monitoramento da qualidade da água de cultivo de ostras e mexilhões e dos próprios moluscos. A informação é do presidente do Igef, Domingos Zancanaro, numa resposta à divulgação de informações sobre a possível contaminação das águas da baía Sul com coliformes fecais em áreas onde se encontram as principais fazendas de cultivo marinho.

“Esse convênio com o SEBRAE está sendo negociado há vários meses e não é uma resposta a essa informação que circulou na semana passada”, garante Zancanaro. Segundo

ele, numa coleta de água do mar da região do Ribeirão da Ilha, feita pela prof^o Célia Barardi, da UFSC, com a ajuda de um aluno, num primeiro momento não foi acusado nada. “A segunda amostra acusou a presença de Salmonela. O certo seria ter sido feita mais uma para a confirmação, mas ao invés disso, divulgaram pela imprensa”, reclama.

Isso criou um alvoroço entre os produtores no último final de semana. Ontem pela manhã, a diretoria da Associação de Produtores de Moluscos do Sul da Ilha de Santa Catarina, se deslocou até o Departamento de Engenharia Sanitária da UFSC para cobrar explicações sobre o vazamento de “um resultado isolado, que não espelha a situação geral das condições de cultivo de moluscos na Capital” , salienta Zancanaro.

A entidade que representa os aquicultores de Santa Catarina também se reuniram no final da tarde de ontem, devendo se pronunciar hoje pela manhã sobre o problema. Eles estão preocupados com os prejuízos que a divulgação da presença de contaminantes vá proporcionar a comercialização dos produtos, “principalmente por estarmos na véspera de mais uma Festa Nacional da Ostra (Fenaostra)”, complementa Domingos.

O controle da qualidade das águas e dos produtos começou a ser feito em meados da década de 1990, pelo então Escritório Municipal de Agricultura e Pesca (Emater), atual Igof. Posteriormente, o serviço passou a ser executado por técnicos da Empresa de Pesquisa e Extensão Agropecuária (Epagri), órgão da Secretaria Estadual de Agricultura, mas limitado a região de Palhoça. Zancanaro garante que “foram encontrados até agora problemas localizados e que não afetam o conjunto da maricultura.”

O Laboratório de Análises (Labcal) do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, acompanha a qualidade dos moluscos de nove fazendas de criação de Florianópolis, mas os resultados não podem ser divulgados. “As empresas contratam os serviços e os resultados pertencem a elas”, explica a gerente administrativa do Labcal, a farmacêutica e bioquímica Maria Aparecida Lebarbenchon.

As coletas de água do mar são feitas a cada 15 dias e, uma vez por semana, ocorrem análises dos próprios moluscos. Em Florianópolis existem 156 fazendas...

Existem várias empresas que cultivam e adquirem moluscos para comercialização em centros como São Paulo, e todas elas realizam os exames regulares”, salienta Zancanaro. Elas recolhem as ostras e mexilhões de vários produtores, encaminhando todo o material para análise no Labcal...

Engenheiro do Epagri questiona laudo

O laudo da prof^o Célia Barardi, da UFSC, apresenta “resultados questionáveis”, segundo o engenheiro agrônomo da Epagri/Igof, Alex Alves dos Santos. “A salmonella morre imediatamente quando em contato com a água do mar, portanto, a contaminação só poderia aparecer no pós colheita, ou seja, depois da manipulação do produto” explica. Segundo ele, a amostra que deu origem à polêmica “não foi retirada diretamente da água de cultivo”.

Quanto aos níveis de coliformes fecais, “as coletas foram insuficientes para emissão de um laudo conclusivo para todo o Ribeirão da Ilha. Foi uma coleta pontual, que deveria ter sido repetida, pois na semana anterior, nesse mesmo local, o resultado foi zero de coliformes fecais”, assinala. Com isso, ele conclui que “algo está errado, uma vez que as condições climáticas (ventos, chuvas etc) que poderiam influenciar os resultados, foram exatamente as mesmas nesse período”.

Além disso, “alguns produtores realizam as análises de água e do produto, com histórico de mais de três anos, com resultados dentro dos padrões exigidos pela legislação. Esses resultados são sempre apresentados aos consumidores que com frequência vem exigindo laudos sanitários”, complementa.

Jornal A Notícia, 04 de Setembro de 2004,

Pesquisadora confirma a contaminação. Ostras do Ribeirão teriam Salmonela

A professora Célia Regina Monte Barardi, do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da UFSC, confirma a localização de salmonelas em ambientes de cultivos de moluscos no Ribeirão da Ilha, nos meses de julho e agosto desse ano, fato desmentido pelo Igof.

Através de carta enviada à redação de A Notícia, ela informa que em julho, “detectamos a presença de *Salmonella* spp nas ostras de uma dos cultivos do Ribeirão da Ilha. A coleta foi repetida e novamente a contaminação foi detectada tanto por teste microbiológico (metodologia clássica) quanto por amplificação gênica (metodologia molecular)”. O resultado “foi imediatamente enviado” para a Epagri.

Em agosto de 2004, segundo ela, as análises de outro cultivo do Ribeirão da Ilha apontaram a presença de salmonela “na carne das ostras, resultado este também confirmado por amplificação gênica. Desta vez além da Epagri, este resultado foi também encaminhado para o senhor Felipe Suplicy, com o objetivo de reforçar a importância e a necessidade de agilizar o “Programa Nacional de Controle de Sanidade”. Suplicy é funcionário da Secretaria Especial de Pesca e Aquicultura do governo federal”.

A professora revela também a participação em uma reunião convocada por Felipe Suplicy, entre 31 de maio e 2 de junho, em Florianópolis “para discutir e propor o estabelecimento de um Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves”. Ela conversou ainda com a funcionária da Epagri responsável pelos trabalhos do órgão com moluscos, “sobre o nosso projeto de extensão. Na ocasião ficou acertado que se fosse detectada qualquer contaminação, nós encaminharíamos os resultados para a Epagri”.

Bactéria tem condições de sobreviver na água do mar.

Barardi afirma que “por não ter uma formação acadêmica específica em microbiologia, o engenheiro agrônomo Alex Alves dos Santos”, do Igof, “cometeu um grave equívoco ao mencionar que a bactéria salmonela morre imediatamente após o contato

com a água do mar. Foi demonstrado que as salmonelas podem sobreviver por até 80 horas (aproximadamente três dias) na água do mar em salinidade 35 ppm”, e podem perfeitamente contaminar os moluscos bivalves que, se consumidos crus, contaminam o homem”.

Isto, segundo ela, “explica porque alguns resultados de contaminação podem positivar ou negativar, dependendo do dia em que a coleta for realizada”. A salmonela está “entre as causas mais importantes de gastroenterites mais severas do mundo todo... o mais comum que ocorra é a contaminação pelo esgoto liberado no mar. Ao contrário dos coliformes fecais, não existem níveis aceitáveis de contaminação por salmonelas e só a ausência é considerada segura”...

...a professora afirma que “tenho uma formação sólida e os relatórios por mim assinados não são de forma alguma, irresponsáveis, como afirma o senhor Domingos Zancanaro, presidente do Igof.

Igof deve coletar amostras para confirmar dados

O presidente do Igof, Domingos Zancanaro, se comprometeu ontem a deslocar uma equipe de técnicos do órgão para coletar amostras no Ribeirão da Ilha e realizar exames dos moluscos. “Se houver alguma irregularidade, o local será interditado”, garantiu. Essa foi a resposta que ele deu à manifestação da professora Célia Regina Barardi, da UFSC, a respeito da presença de salmonelas em cultivos do Sul da Ilha de Santa Catarina.

“Ela não realizou uma segunda coleta para refazer os exames. Só fez um segundo exame na mesma amostra”, afirma. “Os produtores garantem que não houve nova coleta”, diz, preocupado com a repercussão do caso. “Estamos num momento eleitoral”, lembra. “Estamos providenciando parcerias com o Sebrae e o Laboratório Central (Lacen) para acompanhar a qualidade da maricultura” acrescenta.

Para Zancanaro, os resultados das análises feitas pela professora “são pontuais e não refletem a situação geral dos cultivos. Os resultados que ela apresenta podem resultar de

alugum ‘cocô’ de gaiivota ou problemas no manejo. Não seriamos irresponsáveis de deixar que um produto comprometido chegasse ao mercado”, assinala.

A revelação da presença de salmonela pode “desagregar” o processo produtivo de moluscos de Florianópolis. “Vamos com a equipe de A Notícia até o Ribeirão da Ilha, junto com os técnicos da Epagri e do IgoF, para coletar amostras e realizar análises”, insiste. “Se for dada uma dimensão muito grande a esse problema pontual, a atividade que está sendo conduzida com responsabilidade será prejudicada”, afirma.

Jornal A Notícia, 18 de setembro de 2004,

Laudo atesta a qualidade da água do Ribeirão

A água do mar do Ribeirão da Ilha é própria para o cultivo de moluscos. As ostras criadas na região também não apresentam traços de salmonela ou coliformes. Esses são os resultados de duas análises solicitadas pelo IgoF e realizadas por técnicos do Lacen.

As coletas de água e ostras foram feitas no último dia 9, e o resultado ficou pronto quinta-feira... Segundo os técnicos, “a amostra analisada está de acordo” com a resolução nº20 do Conama...

O segundo laudo, referente às ostras coletadas no cultivo de E.G., diz que “a amostra do produto está de acordo com os padrões legais vigentes, no que se refere aos parâmetros analisados”, assinalado pela bioquímica Rita de Cássia d’Avila Silva e o gerente técnico do Lacen, Gilberto Alves.

As duas amostras foram colhidas pelo engenheiro agrônomo Alex Alves dos Santos, funcionário da Epagri, cedido ao IgoF, e examinadas no Lacen, devido as informações sobre a presença de salmonela em cultivos da região. “Com esse resultado fica desfeitas as informações dando conta de problemas nos cultivos”, destaca Alex.

No último dia 15, o Igof, em convênio como o Sebrae, iniciou um trabalho de acompanhamento da qualidade das águas de cultivo e de moluscos nas fazendas marinhas das baías de Florianópolis. Até o final do ano será possível confirmar áreas próprias e impróprias para a maricultura na Capital.