



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
JANAÍNA GONZAGA NUNES

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA AREIA E DA ÁGUA DO MAR NA PRAIA DA
TAPERA E DO RIBEIRÃO DA ILHA/SC RELACIONADA AO CULTIVO DE
OSTRAS E À BALNEABILIDADE**

Florianópolis

2010

JANAÍNA GONZAGA NUNES

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA AREIA E DA ÁGUA DO MAR NA PRAIA DA
TAPERA E DO RIBEIRÃO DA ILHA/SC RELACIONADA AO CULTIVO DE
OSTRAS E À BALNEABILIDADE**

Trabalho de Pós-Graduação em Engenharia do
Controle da Poluição Ambiental da Universidade
do Sul de Santa Catarina.

Orientador: Prof^a. Elisa Siegel Moecke, Dra.

Florianópolis

2010

JANAÍNA GONZAGA NUNES

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA AREIA E DA ÁGUA DO MAR NA PRAIA DA
TAPERA E DO RIBEIRÃO DA ILHA/SC RELACIONADA AO CULTIVO DE
OSTRAS E À BALNEABILIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós -
Graduação em Engenharia do Controle da
Poluição Ambiental da Universidade do Sul de
Santa Catarina.

Florianópolis, ____ de _____ de 2010

Professora e Orientadora: Elisa Siegel Moecke, Dra.
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL

Professora Anelise Leal Vieira Cubas, Dra.
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL

Professora Fernanda Maria de Felix Vanhoni, Esp., Dra.
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL

Dedico este árduo, mas gratificante trabalho a Vinicius Santolin. Que Deus o abençoe e o proteja por toda a eternidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me conduzido e concedido perseverança para seguir no caminho acadêmico.

O sucesso desse trabalho é fruto do envolvimento de vários profissionais. Gostaria de agradecer a todos que de alguma forma se envolveram e disponibilizaram algum tempo comigo.

A minha professora, Elisa Moecke, por ter me aceitado como orientanda.

Os pescadores Adalberto e Sr Paulo Heidenreich que muitas vezes largaram seus afazeres para me levar até o cultivo de ostras para que eu pudesse em segurança coletar água para a pesquisa.

Os Engenheiros Agrônomos Alex Alves dos Santos e Fabiano Müller Silva do Centro de Desenvolvimento em Aqüicultura e Pesca (Epagri/Cedap), que esclareceram muitas dúvidas e sempre tinham alguma informação nova para acrescentar e enriquecer a pesquisa.

Entre esses colaboradores agradeço em especial a professora Anelise Cubas tal qual dizia Fernando Pessoa “Muito obrigada” nunca será suficiente para demonstrar a grandeza do que recebi.

Em fim peço a Deus que recompense todos vocês à altura.

RESUMO

A presença de coliformes termotolerantes provenientes de fezes humanas e de animais de sangue quente, na água e na areia, representa um potencial de transmissão de doenças, uma vez que essas bactérias demonstram o quanto as praias estão poluídas por excrementos, podendo ser, também, um indicativo de presença de patógenos. A garantia da boa qualidade da água é fator fundamental no fomento da malacocultura e essa atividade apresenta um importante papel para a economia pesqueira catarinense. Neste estudo, procurou-se diagnosticar a qualidade da água na praia da Tapera e do Ribeirão da Ilha. Coletada na margem, para verificar se estava própria para balneabilidade e, próxima às lanternas, para avaliar a qualidade da água do cultivo de ostras. Com o mesmo intuito (verificar a existência de contaminação por coliformes termotolerantes) se diagnosticou também a qualidade da areia, seca, úmida e molhada. As análises referentes à água tomaram como parâmetro a Resolução N° 274 de 29 de novembro 2000 do CONAMA para balneabilidade e a Resolução 357 de 17 de março de 2005 para o cultivo de moluscos. Já para as análises de areia não há legislação vigente, sendo assim, utilizamos a legislação referente à balneabilidade. A localidade em estudo foi escolhida em razão da presença de vários cursos d'água com despejos de resíduos de esgotos domésticos. As coletas foram realizadas nas praias da Tapera e do Ribeirão da Ilha, no período de outubro de 2009 a agosto de 2010, considerando a presença de coliformes totais e termotolerantes, seguindo a metodologia oficial do STANDARD METHODS FOR THE WATERWASTE – APHA¹/AWWA/WEF, 20st Edition (APHA,1998), usando a técnica do número mais provável NMP de tubos múltiplos, conforme procedimento estabelecido no laboratório de microbiologia da UNISUL. A análise apontou falta de sistema de tratamento de esgoto com consequências ao meio ambiente, riscos à saúde pública e possíveis prejuízos aos maricultores.

Palavras-chave: Maricultura. Balneabilidade. Água, Areia, Cultivo

¹ American Public Health Association

ABSTRACT

Coliforms thermotolerants from human and other animals on water as well as on sand represent a potential disease transmission. Those bacteria show that beaches are being polluted by excrements and might also be an indication of the presence of pathogens. Maintenance of water quality is a main concern for Mariculture and Aquaculture activity once they have important role on Santa Catarina fishing industry. This paper study purpose is to measure water quality at Tapera and Ribeirão da Ilha beaches. Therefore, samples of these two shores were collected in order to verify whether the water offer any risk for bathing or oyster farming. Following the same purpose, the sand (dry, humid and wet) was also investigated. The analysis referring to water human-bathing-condition took as a parameter Resolution N°274 November 29 2000 COMANA and, mollusc farming Resolution N°357 March 17 2005. However, on sand analysis there is no ongoing legislation, therefore, COMANA 2000 was used. The study place on water and sand was chosen because of the amount of domestic water courses. The collection of samples at Tapera and Ribeirão da Ilha shores were taken from October to August 2010, taking on consideration the presence of Coliforms total and thermotolerants following the official methodology of STANDART METHODOS FOR THE WATERWASTE – APHA² 20 st Edition (APHA, 1998), the technique of the most probable NMP was used by multiple tubes according to procedures established at the UNISUL microbiology lab. This analysis points out the lack of sewage treatment with environment consequences, public health risk, and possible harm to the people who make a living with Mariculture.

Keywords: Mariculture, bathing, Water, Sand, Cultivation

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Construção de Sistema de Esgoto Sanitário no Distrito Ribeirão da Ilha ..	13
Figura 2: Mapa do Brasil, Santa Catarina e Ilha de Santa Catarina (Praia da Tapera da Base, Ribeirão da Ilha)	18
Figura 3: Canal na praia do Ribeirão da Ilha e coleta de berbigão	19
Figura 4: Manguezal da Tapera	20
Figura 5: A – Rio da Rua do Juca, 2008 B – da Rua da rua do Juca 2010, C – Rio da Rua do Juca com resíduos domésticos	22
Figura 6: Rio da Eira	23
Figura 7: Ostra <i>Crassostrea gigas</i> cultivadas nas praias Tapera da Base e Ribeirão da Ilha	27
Figura 8: Produção de ostras comercializadas por Santa Catarina (Ton)	28
Figura 9: Cultivo de ostras na praia do Ribeirão da Ilha	29
Figura 10: Produção de ostras comercializadas por município (Ton)	30
Quadro 01: Movimento estimado de turistas – 2008	31
Tabela 1: Relatório de balneabilidade do litoral catarinense praia da Tapera da Base	34
Tabela 2: Relatório de balneabilidade do litoral catarinense praia do Ribeirão da Ilha	35
Figura 11: Placa indicativa de balneabilidade nas praias do Ribeirão da Ilha e Tapera da Base e recreação	36
Figura 12: Pontos de Coleta areia seca, úmida e molhada, água da margem e do cultivo nas praias Tapera da Base e Ribeirão da Ilha	41
Figura 13: Coleta de água na margem e no cultivo das praias em estudo	42
Figura 14: Coleta de areia na praia	43
Figura 15: procedimento adotado teste de coliformes totais e termotolerantes	46
Figura 16: Preparo das amostras de areia	47
Tabela 3 - Contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes nas águas da margem da praia da Tapera da Base para verificar a balneabilidade	50
Figura 17: Comparação da balneabilidade entre as praias da Tapera da Base e Ribeirão da Ilha	52

Tabela 5 – Contagem de coliformes totais e termotolerantes na água de cultivo de ostras na praia da Tapera	53
Figura 18: Comparação Coliformes totais e termotolerantes na praia da Tapera da Base	53
Tabela 6 – Contagem de coliformes totais e termotolerantes na água de cultivo de ostras na praia Ribeirão da Ilha	53
Figura 19: Comparação entre coliformes totais e termotolerantes em água de cultivo de ostras na praia do Ribeirão da Ilha	55
Figura 20: Comparação entre coliformes termotolerantes nas praias Tapera da Base e Ribeirão da Ilha	56
Tabela 7 – Contagem de coliformes totais e termotolerantes na areia seca, úmida e molhada da praia da Tapera da Base	57
Figura 21: Contagem de coliformes totais na areia seca da praia Tapera da Base, durante o período de outubro de 2009 a agosto de 2010	58
Figura 22: Contagem de coliformes totais na areia úmida da praia Tapera da Base, durante o período de outubro de 2009 a agosto de 2010	58
Figura 23: Contagem de coliformes totais na areia molhada da praia Tapera da Base, durante o período de outubro de 2009 a agosto de 2010	59
Tabela 8 – Contagem de coliformes totais e termotolerantes na areia seca, úmida e molhada da praia do Ribeirão da Ilha	60
Figura 24: Comparação de coliformes termotolerantes encontrados nas areias seca, úmida e molhada da praia do Ribeirão da Ilha, durante o período de outubro de 2009 a agosto de 2010	60

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 PROBLEMÁTICA	12
1.2 JUSTIFICATIVA	14
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 ÁREA EM ESTUDO	17
2.1.1 Características Físicas das praias Ribeirão da Ilha e Tapera da Base ou Ribeirão	18
2.1.2 Crescimento do Ribeirão da Ilha e da Tapera da Base	23
2.2. MALACOCULTURA	24
2.2.1 A ostra e seu cultivo	26
2.2.2 Mercado	27
2.3 BALNEABILIDADE	30
2.3.1 Legislação	32
2.3.2 Balneabilidade da praia da Tapera da Base e Ribeirão da Ilha	33
2.3.3 Critérios para avaliação da balneabilidade	36
2.3.4 Coliformes totais e termotolerantes	37
2.4 AREIA DA PRAIA	38
3. METODOLOGIA	40
3.1 AMOSTRAGEM	40
3.1.1 Procedimentos de coleta das amostras líquidas	42
3.1.2 Procedimentos de coleta das amostras – areia da praia	43
3.2 ENSAIOS MICROBIOLÓGICOS	44
3.2.1 Coliformes totais e coliformes termotolerantes nas amostras de água ..44	
3.2.1.1 Teste presuntivo	44
3.2.1.2 Teste confirmativo para coliformes totais e termotolerantes	45
3.3 COLIFORMES TOTAIS E COLIFORMES TERMOTOLERANTES NAS AMOSTRAS DE AREIA DE PRAIA	47
3.4 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO MAR	48

3.5 CONDIÇÕES METEREOLÓGICAS	48
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	48
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	49
4.1.1 Análise microbiológica da água para balneabilidade praia Tapera da Base	49
4.1.2.1 Comparação entre a balneabilidade da praia da Tapera da Base e Ribeirão da Ilha	50
4.1.2.2 Análise da água de cultivo de ostras na praia Tapera da Base	52
4.1.3 Análise da Água de cultivo de ostras na praia do Ribeirão da Ilha	53
4.1.3.1 Comparação entre a água do cultivo de ostra da praia Tapera da Base e a praia do Ribeirão da Ilha	55
4.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM AREIA DE PRAIA	56
4.2.1 Análise microbiológica da areia seca, úmida e molhada na praia da Tapera da Base	56
4.2.2 Análise microbiológica da areia seca, úmida e molhada na praia do Ribeirão da Ilha	59
4.3. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NA ÁGUA DA MARGEM E NO CULTIVO DE MOLUSCOS NA PRAIA DA TAPERA DA BASE E RIBEIRÃO DA ILHA	61
4.3.1 Temperatura	61
4.3.2 Cloretos	61
4.3.3 Potencial Hidrogeniônico – pH	62
4.3.4 Condições Metereológicas	62
5 CONCLUSÃO	63
5.1 SUGESTÕES	64
REFERÊNCIAS	65

1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 80, evidenciamos bruscas mudanças no desenvolvimento sócio-cultural, porém muitas regiões não conseguiram acompanhar essas velozes transformações em detrimento da infraestrutura necessária para a melhor qualidade de vida dos moradores. Desse modo, os grandes centros urbanos tiveram papel fundamental para o aumento da poluição.

Os mares têm, há muitos anos, a fama de ser inesgotáveis. Dessa forma, houve uma exploração cada vez mais intensa, que foi se ampliando à medida que o homem aperfeiçoava suas técnicas. (DORST, 1995, p. 85).

Estas águas salinas vêm sendo utilizadas ao longo dos anos de diferentes formas, a saber: navegação, recreação, pesca e aquicultura entre outras, servem, principalmente, como receptor de detritos, sejam eles domésticos ou industriais Resolução 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente. (CONAMA).

Evidentemente que a água tem um volume considerável, relativamente aos materiais e líquidos que nela são despejados. (DORST, 1995).

Entretanto, da maneira como tem ocorrido o crescimento populacional somado à falta de políticas públicas adequada (CESA, 2008), a água marinha suscetível a alterações de suas propriedades por agentes antrópicos (SOUZA, 2004, p. 61) quando exposta à mudanças muito intensas, provoca poluição que conseqüentemente prejudicará as atividades humanas e econômicas desenvolvidas, contaminará a areia e aumentará a ocorrência de doenças.

Haja vista que o número de coliformes termotolerantes presentes nas fezes do homem e animais de sangue quente, na água e na areia da praia, por constituírem segurança a saúde pública, necessitam de muitos estudos.

1.2 PROBLEMÁTICA

Com a decadência da agricultura familiar, responsável por expressivos movimentos migratórios em Santa Catarina, 33,33% dos moradores da região do Ribeirão da Ilha encontraram no cultivo de moluscos e na exploração turística uma alternativa para fonte de renda (MACHADO, 2002). Ainda assim pode-se observar ao longo da orla esgotos ligados à rede fluvial, pois o crescimento urbano das comunidades em estudo não é acompanhado de infraestrutura necessária para proporcionar a qualidade de vida dos seus moradores.

No presente momento, está sendo implantado o sistema de coleta e estação de tratamento de esgoto, mas o destino final desse efluente ainda é controverso. (Figura 1)

Atualmente, os dejetos são lançados “in natura”, de forma direta ou indireta nos rios e córregos da região (MACHADO, 2002). O lançamento de efluentes domésticos sem tratamento nas águas costeiras, ou parcialmente tratados, implica em dois tipos de problemas, são eles: risco de banhistas ingerirem água contaminada por microrganismos patogênicos, ou o consumo de frutos do mar originários de áreas poluídas. (CERUTTI, 1996).



Figura 1: Construção de Sistema de Esgoto Sanitário no Distrito Ribeirão da Ilha

As águas contaminadas com fezes humanas ou de animais podem disseminar fácil e rapidamente, através de moluscos bivalves, grande número de enfermidades. (CESA, 2008).

A ostra, por exemplo, faz circular até quatro litros de água por hora em seu organismo através da respiração, absorvendo ao mesmo tempo todas as partículas em suspensão existentes na água. (QUEIROZ, 1990).

Atualmente, a praia da Tapera da Base, segundo Alex Alves dos Santos, Engenheiro Agrônomo da EPAGRI, conta com apenas um produtor de ostras. Ainda que seja um produtor de pequeno porte, o mesmo produz aproximadamente 10.000 dúzias anuais desse molusco. Já, a comunidade do Ribeirão da Ilha tem a produção de moluscos como fonte de renda (seja através do cultivo, para vender aos turistas, populares ou restaurantes), com uma produção anual, por volta de 773.400 dúzias por ano. (SANTOS, 2010).

Em dias quentes, as praias da Tapera da Base e Ribeirão da Ilha ficam repletas de banhistas, aqueles que têm essa como opção, normalmente são moradores locais; já, os que buscam a praia do Ribeirão relatam, inúmeros motivos, sendo eles: a beleza natural, os restaurantes típicos, ou, a preservação das

características açorianas. O que muitas vezes afronta com a placa de qualificação da Fátima indicando a área imprópria para banho.

A contaminação dessas áreas é decorrente principalmente do despejo doméstico, que consiste em resto de águas servidas, restos de alimentos, gorduras, fezes e urina (CERUTTI, 1996). Vale lembrar que não só a água, mas também areias contaminadas são vetores passíveis de proliferação de patógenos. Este fator deve ser cuidadosamente averiguado pelos órgãos competentes.

1.2 JUSTIFICATIVA

Nas fezes, é encontrado um elevado número de bactérias entéricas dos grupos coliformes (CERUTTI, 1996). *Escherichia coli* é a espécie predominante dentre os coliformes fecais e a sua proporção é em média de 10^8 células por grama de fezes estando em 100% das amostras (CERUTTI, 1996 apud LECLERC). Estes grupos estão associados ao conteúdo digestivo dos animais de sangue quente, e, por esta razão, quando detectados na água são indicadores de presença de contaminação fecal.

Praias contaminadas por esgotos podem levar o banhista a adquirir ou a desenvolver algum tipo de doença.

A FATMA coleta amostras de água e os técnicos avaliam os pontos poluídos. O parâmetro indicador básico, utilizado para classificar as praias quanto à sua balneabilidade, é a densidade de bactérias e coliformes fecais. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). O exame dos dados sobre o índice de balneabilidade das águas possibilita constatar as condições de saneamento e a qualidade do atrativo turístico, pois possibilita classificá-la como própria ou imprópria para banho. (DANTAS, 2005).

Da mesma forma a qualidade da água é um fator limitante que interfere no cultivo de moluscos bivalves que, quando criados em áreas poluídas, são muito prejudiciais à saúde pública. Segundo a dissertação de mestrado de (LOGULLO, 2005), na localidade do Ribeirão da Ilha, próximo à Tapera da Base, em análise de contaminação por coliformes fecais na água de algumas áreas de cultivo bem como na carne das ostras, foi detectada presença de *Escherichia coli*.

No Brasil existem leis bem definidas que ordenam sobre a deliberação de áreas próprias ou impróprias para o cultivo de moluscos marinhos e sobre a condição sanitária da produção aquícola para comercialização. No Estado, por estas atividades estarem apenas começando, não dispomos ainda de um mapeamento de qualificação das áreas apropriadas para cultivo de ostras (Cultivo de ostras, 1999,p.27).

Outro agravante que podemos constatar ao longo da orla são as ligações clandestinas de esgotos que chegam à praia, próximas aos locais de criação de ostras, mariscos e vieiras. Em alguns locais, encontrasse sobre a área extrativista de berbigões.

Realmente, nos últimos anos, os loteamentos residenciais proliferaram rapidamente sem a infraestrutura necessária. Esse contexto demonstra a importância de estudos sobre a qualidade das águas, pois possibilitam a constatação das condições sanitárias para o cultivo e balneabilidade. Exame dos dados sobre o índice de balneabilidade das águas, entre outros, serve como atrativo turístico, pois há a possibilidade de classificá-la como própria ou imprópria para banho. (DANTAS, 2005).

Tendo em vista a inexistência de padrões e as dificuldades em analisar a qualidade da areia, estudos vêm sendo realizados em diferentes regiões e em outros países. (CETESB).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Avaliar a qualidade da água e da areia na praia da Tapera da Base e do Ribeirão da Ilha com o objetivo de averiguar as condições de balneabilidade e de cultivo de moluscos e incentivo para futuros estudos

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Avaliar através dos ensaios microbiológicos a presença de coliformes a 35°C (totais) e a 45 °C (termotolerantes) na água da margem para balneabilidade;
- b) Monitorar através dos ensaios microbiológicos a presença de coliformes a 35°C e a 45 °C na areia da praia, para que possam ser usados como subsídios em futuras padronizações;
- c) Determinar as características físico-químicas, pH; salinidade e temperatura da água da margem destinada à balneabilidade e da água destinada para o cultivo de ostras;

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ÁREA EM ESTUDO

O Ribeirão da Ilha foi a primeira comunidade europeia da Ilha de Santa Catarina, atualmente é um local de referência histórica e cultural. Até a década de 60, a praia do Ribeirão abrigava vários estaleiros e construía lanchas baleeiras para fins diversos. (Prefeitura Municipal de Florianópolis - PMF) A partir da década de 70, os fluxos turísticos vêm se intensificando, mas sua explosão se deu na década de noventa em decorrência a vários fatores (PEREIRA, 1991) [sócioeconômicos].

O Distrito do Ribeirão da Ilha (denominação oficial) também conhecido como Nossa Senhora da Lapa do Ribeirão, como se pode observar na figura 2, ocupa a parte meridional da costa Oeste da Ilha de Santa Catarina junto à baía Sul e tem uma superfície de aproximadamente 131,93 km² (VÁRZEA 1985,PMF, IPUF), foi criado a partir do Alvará Régio, datado de 11/07 do ano de 1809 (VÁRZEA, 1985, PMF).

O Distrito do Ribeirão da Ilha conforme o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMISB - compreende as localidades: Alto Ribeirão, Barro Vermelho, Caiacangaçu, Caeira da Barra do Sul, Carianos, Costeira do Ribeirão, Freguesia do Ribeirão, praia dos Naufragados, Tapera, Sertão do Peri, e bairro da Tapera da Base (PMF). A localidade do Morro das Pedras, atualmente, faz parte do Distrito do Campeche. (IPUF, 2010).

É Importante não confundir a área em estudo praia da Tapera da Base com a praia da Tapera , mais ao Sul, após a Ponta do Caiacangaçu (Secretaria Municipal de Turismo, Cultura e Esporte de Florianópolis, 2010, PMF). Embora a praia da Tapera da Base seja conhecida popularmente como Tapera somente e, por esse motivo, já esteja consagrada pelo uso e assim registrada em muitos mapas, trabalharemos com a nomenclatura oficial Tapera da Base.

Até 2005, o plano diretor do município definia a Tapera da Base como uma das localidades que compunham o Ribeirão da Ilha. Entretanto, dia 29 de dezembro de 2005, a Câmara de Vereadores aprovou, e o prefeito municipal em

exercício, Dário Elias Berger, sancionou a Lei nº 6919/2005, Art. 1º e a localidade “Tapera da Base da Base”, tornou-se um bairro pertencente ao distrito do Ribeirão. (Diário oficial nº6919 do dia 29/12/2005).

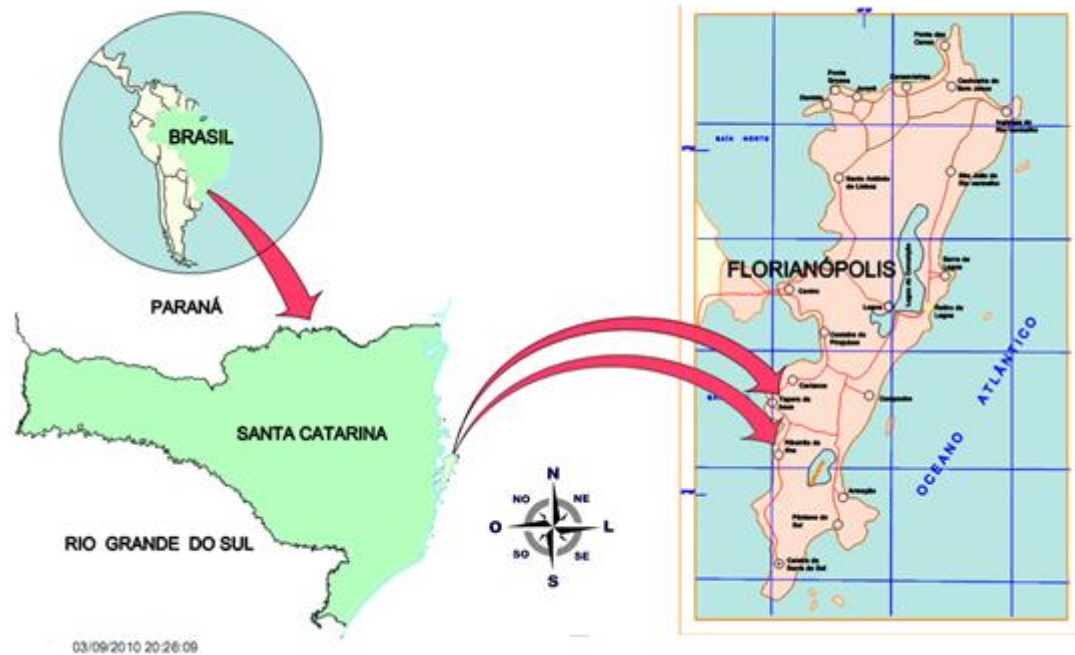


Figura 2: Mapa do Brasil, Santa Catarina e Ilha de Santa Catarina (Praia da Tapera da Base, Ribeirão da Ilha).

Fonte: IPUF, 2010.

2.1.1 Características Físicas das praias Ribeirão da Ilha e Tapera da Base ou Ribeirão

O clima na praia do Ribeirão da Ilha caracteriza-se como subtropical litorâneo de baixa insolação matutina e exposto aos ventos nordeste (chamado pelo povo como vento doentio) que é predominante, e o sudeste que é um vento forte e inconsistente e quando bate provoca mau tempo no “canal sul” (PEREIRA, 1991).

De vegetação primária quase nada resta, já foi amplamente utilizada para madeira de lenha. (PEREIRA, 1991).

É formada por trechos residenciais, junto ao centro, e área de praia. Possui areia de granulometria média de boa apresentação e duas praças que abrigam os frequentadores. Podemos considerar o local bastante aprazível. (PMF).

A praia do Ribeirão da Ilha inicia-se no Riacho da Gruta, entrada da Freguesia e termina no Riacho do seu Rita, quando inicia a Praia do mesmo nome, riacho do seu Rita. (PMF).

A atividade extrativista existente mais comum na região em estudo é a coleta de berbigão. Esse molusco é um bivalve encontrado em banco de areia e, assim como a ostra e o marisco, se alimenta de microorganismos por filtração. (LOGULLO, 2005). (Figura 3)

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 (LOGULLO, 2005 apud CEZA, 2003). (Figura 3)



Figura 3: Canal na praia do Ribeirão da Ilha e coleta de berbigão
Fonte: A autora

2.2 TAPERA DA BASE

Tapera, como é conhecida popularmente, apresenta praia estreita com baixio e águas calmas (Olga Cruz, 1998, p. 68), areia amarelada, é uma praia de remanso, que recebe maior impacto com o vento sudeste, ficando protegida por duas ilhotas: Ilha Dona Francisca e Ilha das Laranjeiras. Tem limites ao Norte com a ponta de Caiacangamirim e ao Sul com a restinga que liga a praia, em maré baixa, à ilha Dona Francisca. O fundo do mar é lodoso e algumas partes cascalhadas. É piscosa e muito frequentada por banhistas e pescadores amadores. Tem a dimensão de aproximadamente 520m de extensão e de 2 a 11 metros de largura (projeto de lei, IPUF).

Na praia da Tapera da Base, nas mediações da Ilha Dona Francisca, em águas calmas, sujeito à inundações parciais, no solo pantanoso se situa o manguezal da Tapera da Base (CARUSO, 1990).(Figura 4).



Figura 4: Manguezal da Tapera.
Fotos: A autora

Manguezais são ecossistemas litorâneos que ocorrem em terrenos baixos, relativamente abrigados, formados por vazas lodosas e banhados por águas de salinidade variável. Esta condição deve-se as influências de marés das correntes de água doce e dos sedimentos carregados pelo curso d'água. (PEREIRA, 2002,p.25).

Dentre as áreas de preservação permanente elencadas nos arts. 2º e 3º do Código Florestal, o mangue merece atenção especial por sua importância no equilíbrio ecológico (FREITAS, 2005, p. 72). A manutenção da produtividade biológica para Pereira (2002) é vital para a subsistência das comunidades pesqueiras que vivem em seu entorno. A área de 53,89 hectares é protegida como de preservação permanente desde 1985 pela Lei Municipal 2193/95 (CESA, 2008). Apesar da legislação existente, o fato é que os mangues brasileiros vêm sendo seriamente ameaçados. Inúmeros manguezais têm sido transformados em aterros sanitários, lixões clandestinos, recebendo até mesmo esgoto doméstico. A população ainda não se deu conta de sua importância na manutenção do meio ambiente. (FREITAS, 2005, p. 238).

Segundo estudos do Instituto Histórico de Santa Catarina, o manguezal da Tapera da Base tem sofrido redução em sua área principalmente pelas drenagens para a formação de pastagens e mais recentemente devido aos aterros para construções de moradias (Santos, Alesio dos Passos, 2003, p. 26). Dos manguezais existentes na Ilha de Santa Catarina: Ratonés, Saco Grande, Itacorubi, Rio Tavares, Tapera da Base, o manguezal da Tapera da Base - de área 52,2 hectares (Lei 2193/85) - é o único que não constitui uma unidade de conservação. É protegido apenas pelo Código Florestal e pelo Plano Diretor do Município de 1985. (Lisboa, 1996, p. 26).

A proximidade de duas pequenas ilhas, a das Laranjeiras e a Dona Francisca, facilita a faina da pesca. O baixio existente na região abunda berbigão. Muitos habitantes da região encontram nesse bivalve sua única fonte de renda. Os extrativistas ultimamente afirmam que os moluscos coletados na região nos últimos tempos devem ser cozidos imediatamente para que não estraguem. Este fato pode estar relacionado com a qualidade da água lançada ao mar. Tendo em vista que a região de procriação desse bivalve muito apreciado localiza-se na foz do Rio Chico Crioulo ou Rio da Rua do Juca como é conhecido. A figura 5 A, retrata esse rio no ano de 2008, como pode se observar ele se encontrava a céu aberto, porém, devido

a elevada quantidade de esgoto ali despejada, juntamente com móveis como sofá, fogão e outros ocasionando enchentes no ano de 2010, o rio foi coberto (B). Na figura 5 C constata-se a situação do rio na parte que ainda encontra-se aberta.



Figura 5: A – Rio da Rua do Juca, 2008 B – da Rua da rua do Juca 2010, C – Rio da Rua do Juca com resíduos domésticos.

Fonte: A autora

A aproximadamente 150 metros do centro da praia, próximo a extrema com a Base Aérea, pode ser visto o rio da Eira, que na década de 60, segundo pescadores e nativos, era muito utilizado para pesca e atividades desportivas. A abundância de peixes e camarões atraíam pescadores de diferentes regiões. (Figura 5)

Com o aumento da população local e ocupação desenfreada de terrenos ribeirinhos em área de marinha, surgiu um problema grave no meio ambiente: a poluição fluvial, que vem provocando danos irreversíveis aos rios da região,

causando a morte e até a extinção por completo de espécies de peixes e do camarão local.



Figura 6: Rio da Eira
Fonte: A autora

2.1.2 Crescimento do Ribeirão da Ilha e da Tapera da Base

Na freguesia do Ribeirão as casas foram construídas próximas à igreja ao longo da rua com caminhos e ruas estreitas e uma bela vista para o mar. Coutinho (1998).

A respeito da localidade da Tapera da Base encontram-se poucos registros, todavia, observa-se que entre os anos de 1982 e 2003 ocorreu um acelerado crescimento urbano da comunidade. Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) registram no período de 1990 a 2000 um crescimento populacional aproximado de 250% (CESA, 2008). No entanto esse desenvolvimento não veio acompanhado da infraestrutura necessária para proporcionar qualidade de vida aos moradores (HORN FILHO, 2006). Esses problemas estão ligados à ausência de planejamento urbano, fato muito comum nos municípios brasileiros, que têm o seu crescimento ditado pelo mercado imobiliário e por loteamentos clandestinos, agravado pela inexistência de esgotamento sanitário. Os efluentes domésticos de cozinha e banheiros sem o devido tratamento são lançados diretamente nos cursos d'água e conseqüentemente no mar. Segundo a dissertação de mestrado de Logullo (2005), que estuda a qualidade da água dos rios que deságuam na localidade do Ribeirão da Ilha e Praia da Tapera da Base as mesmas apresentam-se contaminadas por coliformes fecais. Nas regiões, o risco é que os esgotos poluídos

comprometam a balneabilidade, a prática de esportes, o extrativismo de berbigão e o cultivo de ostras, mariscos e vieiras. Segundo o secretário de Habitação e Saneamento Ambiental Atila Rocha Santos, a região mais crítica é a da Tapera, onde a população é maior e a poluição, por consequência, também. No recenseamento do IBGE de 2000, o Distrito do Ribeirão da Ilha contava com 1.372 banheiros. Desse valor, segundo entrevistados, 405 tratam seu efluente com fossa séptica ou rudimentar, duas unidades assumiram lançar seu efluente diretamente no mar. Em contrapartida, o bairro Tapera da Base, no ano 2000, contemplava 7.078 banheiros. 1.712 dos entrevistados afirmam depositar esse efluente em fossa séptica ou rudimentar, 93 unidades lançam na rede fluvial e somente cinco unidades assumem lançar no rio ou mar diretamente. Em 2010, o IBGE realizará Censo Demográfico e, através de dados atualizados, retratará o atual perfil da população e as características de seus domicílios.

2.2. MALACOCULTURA

Dentre os moluscos, o cultivo de ostras e mexilhões é chamado de malacocultura e, mais especificamente, em relação às ostras existe a ostreicultura. A ostreicultura, ou cultivo de ostras, configura-se como um ramo da aquicultura que vem se destacando como um negócio viável para o desenvolvimento das comunidades de pescadores artesanais. (VINATEA, 1999).

Os cultivos podem ser tanto em águas salgadas quanto em água doce e envolvem outros animais como peixes, camarões, macroalgas, moluscos, vieiras e rãs (portal da maricultura).

A medida provisória nº 103, de 1º de janeiro de 2003, cria a Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca, ratificada pela Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, que lhe dá atribuição de assessorar diretamente o presidente da República na formulação de políticas e diretrizes para o desenvolvimento. Portanto é da competência da Secretaria de Pesca, vinculada à presidência da República, a concessão de licenças, permissões e autorizações para exercício da pesca artesanal e da aquicultura, nas águas continentais, interiores e no mar territorial. (SILVA, 2004).

A maricultura é uma atividade recente no Brasil. Em Santa Catarina essa cultura surgiu em 1988 com três cultivos experimentais, graças a um convênio entre a UFSC e a EPAGRI, do governo estadual. (SOARES, 2006 e PIÉRRRI, 2007), a partir de uma parceria entre a associação de Crédito e assistência pesqueira de Santa Catarina - ACARPESC atual EPAGRI /CEDAP e o Laboratório de Moluscos Marinhos de Santa Catarina da Universidade Federal LCMM/UFSC.

Santa Catarina é o Estado brasileiro onde o desenvolvimento da malacultura tem sido de grande interesse, pelas possibilidades que representam tanto como fonte de alimentação de alto valor nutritivo, quanto por possibilitar sua produção a baixo custo. (MACHADO, 2005).

A aquicultura, como qualquer outra atividade de produção, não escapa daquilo que se conhece como impacto ambiental. Há de se destacar, entretanto, que o conceito de impacto ambiental não se refere unicamente ao meio ambiente biológico. Na verdade, o mesmo vem a ser o resultado do efeito das atividades humanas no conjunto composto pelos níveis físico, biológico e socioeconômico. (VINATEA, 1999, p. 61).

Um impacto ambiental em termos físicos seria aquele em que a paisagem é modificada.

Em termos biológicos é aquele que modifica a biota ou sofre algum tipo de modificação (VINATEA, 1999, p. 62).

Impactos socioeconômicos da aquicultura são: a geração de sedimentos ricos em matéria orgânica, modificação da vazão e da temperatura da água, modificação do índice biótico (comunidade de invertebrados) e do índice de invertebrados da biota (população de peixes), poluição e erosão genética, aumento do risco de disseminação de doenças (VINATEA, 1999, p. 79).

A produção aquícola catarinense, somando a maricultura de água doce, alcançaram no ano de 2007 um total de 34.795 toneladas (37.128,5 toneladas em 2006), o que equivale a 23,2% do que produz a pesca extrativa do Estado. Em 2006, a Epagri registrou 767 maricultores em todo o Estado.

A aquicultura catarinense vem se tornando muito importante, tanto social quanto economicamente. Atualmente, a maricultura é apresentada e analisada separadamente de cada uma das atividades que compõem a aquicultura por ser economicamente representativa, no momento. Os municípios que mais contribuíram

para esse desempenho positivo foram: Florianópolis, Palhoça e São José. (EPAGRI, 2010).

2.2.1 A ostra e seu cultivo

As ostras, como os demais bivalves, apresentam o corpo completamente envolvido por duas valvas (conchas), que se apresentam unidas por uma articulação (ligamento).

A forma da concha é extremamente variável e depende do ambiente onde as ostras crescem. Em geral a valva inferior (valva esquerda) é a maior e mais côncava, sobre a qual a ostra se encontra fixada ao substrato, a valva superior geralmente é plana. (Cultivo de Ostras , 1999)

As ostras alimentam-se através da filtração de grandes quantidades de água do mar. Ao passar pelas brânquias, ficam retidas partículas em suspensão, tais como o fitoplâncton marinho, materiais orgânicos e inorgânicos. (Cultivo de Ostras, 1999).

O ciclo reprodutivo das ostras influi diretamente na sua qualidade para consumo e é um fator importante a ser considerado em termos de mercado (EPAGRI). O cultivo de moluscos é uma importante atividade no litoral Catarinense, cuja produção representa 95 % da produção nacional. A ostra do pacífico (*Crassostrea gigas*) é tradicionalmente cultivada nas baías Norte e Sul, nas adjacências de Florianópolis, segundo Guilherme Sabino Rupp. (Figura 7)

A ostra japonesa *Crassostrea gigas* consegue se desenvolver bem nos mais diversos ambientes costeiros. Os fatores limitantes para sua exploração estão basicamente na tecnologia de cultivo e poluição do ambiente aquático. Entretanto, para um investimento seguro (racional) neste setor, devem-se levar em consideração, quando da escolha do local, além da poluição, outros fatores tais como: salinidade da água; temperatura da água; condições do fundo; renovação da água etc. (Cultivo de ostras,1999). (Figura 8).

O cultivo de moluscos bivalves (ostras, vieiras e mexilhões) em Santa Catarina é favorecido pelas características do litoral, recortado por inúmeras baías e enseadas protegidas. (SILVEIRA, 2007).



Figura 7: Ostra *Crassostrea gigas* cultivadas nas praias Tapera da Base e Ribeirão da Ilha
Fonte A autora, 2007

2.2.2 Mercado

A *Crassostrea gigas* é uma espécie de molusco (FAO, 2010; apud Thunberg, 1793), de crescimento rápido e de alto valor comercial, que teve sua produção iniciada recentemente no Estado, apresentando resultados bastante promissores. Estas baías contribuem atualmente com cerca de 90 % da produção de ostras cultivadas no Estado. (RUPP, 2010).

A expectativa é que, além de aumentar o consumo no mercado interno, a garantia da segurança alimentar também abra portas para esses produtos fora do País. (FREITAS, 2005).

Em 2008, a produção total de moluscos do Estado (mexilhões, ostras e vieiras) foi de 13.107,92 toneladas, representando um aumento de 29,33% em relação a 2007. Esse volume de produção proporciona uma movimentação financeira bruta estimada em R\$ 29,7 milhões. (FREITAS, 2010).

A atividade da maricultura tem se destacado devido seu potencial comercial, gerando empregos diretos e indiretos e contribuindo para o desenvolvimento social das comunidades (EPAGRI/CEDAP, 2010). A ostreocultura encontrou nas baías da Ilha de Santa Catarina o ambiente ideal para se desenvolver e transformou a cidade de Florianópolis na capital da ostra (portal da maricultura). Observa-se, na figura 9, que, com o passar dos anos e tendo como referência o ano de 1991, a expansão na produção de ostras é contínua embora nos últimos anos apresente oscilações (EPAGRI). Este fator negativo na queda da produção pode

estar associado à variáveis ambientais, como ressaca (Diário Catarinense, 2005), doenças (FAO, 2010) maré vermelha, temperatura, entre outros. Já os resultados positivos podem estar diretamente ligados à campanhas de divulgação . A Festa Nacional da Ostra e da Cultura Açoriana (Fenaostra) por exemplo, realizada desde 1999, incrementou o cultivo. A safra de 1996/1997, que foi de 69.990 dúzias de ostras, chegou a 95 mil dúzias na safra de 1998/1999. A festa fez com que hoje o produto seja encontrado em qualquer restaurante da cidade Após o evento, a produção subiu repentinamente para 505 mil dúzias, gerando um movimento financeiro de 1,7 milhão de reais. (A Notícia, 2000 e 2003). Atualmente, o produto pode ser encontrado em qualquer restaurante da cidade, enquanto nos anos anteriores a ostra só era parte do cardápio de alguns deles, afirma Domingos Zancanaro, engenheiro agrônomo do escritório de agropecuária, pesca e abastecimento da prefeitura. (A Notícia segunda-feira, 18/9/2000).

Em 2005, a prefeitura homenageou e premiou maricultores da Grande Florianópolis com o intuito de incentivar ainda mais a atividade na Capital.(A Notícia, 2003).

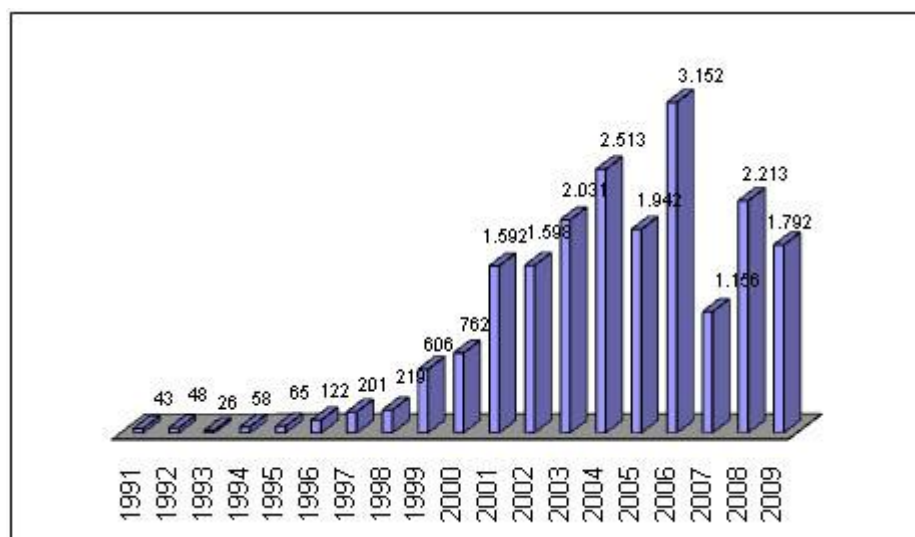


Figura 8: Produção de ostras comercializadas por Santa Catarina (Ton).

A produção de ostras comercializadas por Santa Catarina em 2000 logrou um aumento de 91,47% em relação a 2007, passando de 1.155,8 toneladas para 2.213 toneladas, porém não atingindo os patamares verificados em 2006 quando

foram comercializadas 3.152,4 toneladas . Esta recuperação é atribuída, em parte, à credibilidade adquirida junto ao consumidor através do Projeto de Monitoramento Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves do Litoral Catarinense, que vem monitorando a ocorrência de algas tóxicas e informando às instituições públicas de saúde e a população em geral, em tempo real (CEDAP, EPAGRI, SEAP- Secretaria Especial de Aquicultura e pesca).

A atividade da maricultura tem se destacado devido a seu potencial comercial, gerando empregos diretos e contribuindo para o desenvolvimento social das comunidades produtoras.

A produção de ostras (*Crassostrea gigas*) comercializadas em 2009 apresentou uma redução de 23,49% em relação a 2008, passando de 2.213 toneladas para 1.792 toneladas, ainda como mostra a figura 9. O baixo preço de comercialização praticado ao longo dos anos vem desaquecendo a produção, levando alguns maricultores a desistirem de cultivar este molusco. O número total de produtores de ostras no Estado reduziu de 148, em 2008, para 143, em 2009. A redução deste número vem ocorrendo desde 2006, quando o Estado apresentou sua maior safra, com 166 ostreicultores. Em relação aos produtores que permanecem no cultivo, a maioria reduziu o volume de produção, contribuindo, também, com a queda de safra. (Figura 9).

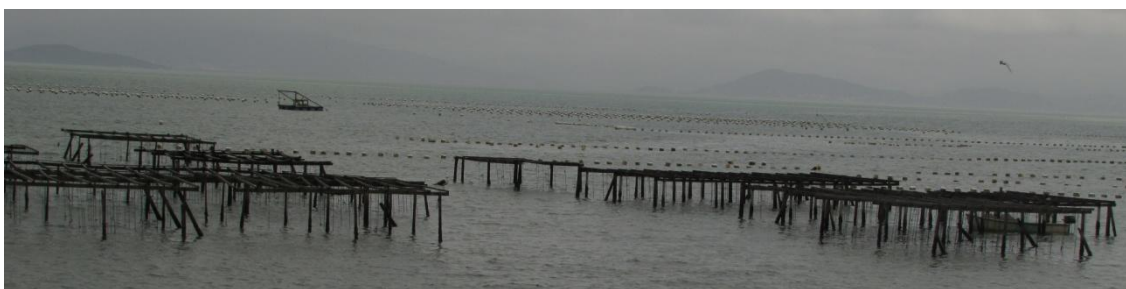


Figura 9: Cultivo de ostras na praia do Ribeirão da Ilha
Fonte: A autora

A tabela fornecida pela EPAGRI, Figura 11, apresenta a contribuição dos municípios na produção total de ostras no Estado. Em Florianópolis, foram produzidas 1.301 toneladas, representando 76,6% da produção estadual, seguida por Palhoça, com 251 toneladas, representando 14%, São José, com 125 toneladas, representando 6,98%, Biguaçu, com 40 toneladas e Governador Celso Ramos, com

20 toneladas. Considerando que todos estes municípios fazem parte da Grande Florianópolis e localizam-se dentro das baías Norte e Sul, equivale dizer que essas baías são responsáveis por 91% da produção estadual de ostras cultivadas.

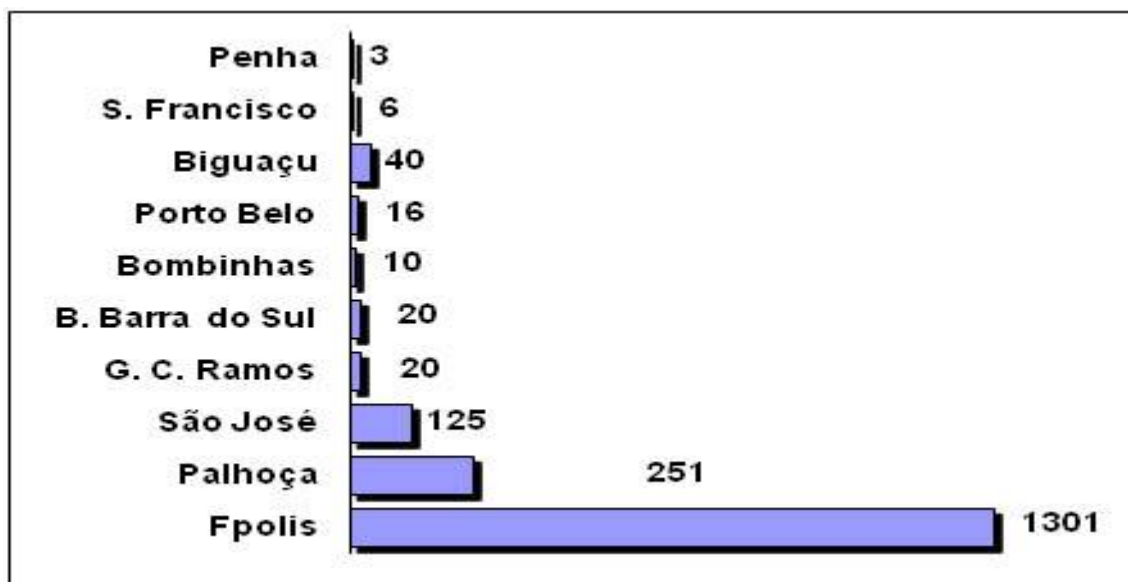


Figura 10: Produção de ostras comercializadas por município (Ton)
Fonte: EPAGRI, 2010.

2.3 BALNEABILIDADE

Balneabilidade consiste na qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, ou seja, quando existir o contato direto do usuário com a água como, por exemplo, nas atividades de natação, esqui aquático e mergulho, que possibilitam o banhista ingerir quantidades apreciáveis de água, podendo afetar o seu bem-estar.

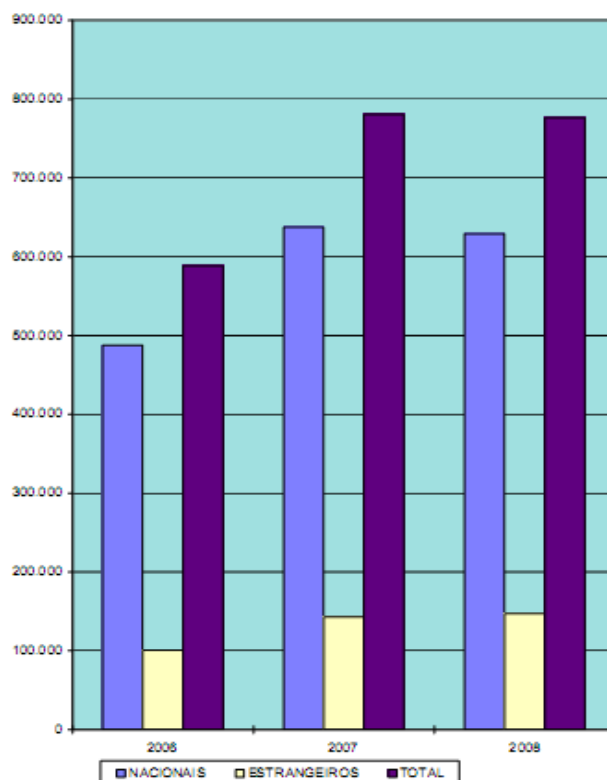
Os principais fatores que influenciam na balneabilidade são os despejos de esgoto em áreas de recreação aquática devido à deficiência de sistemas de coleta e tratamento de esgoto ou até mesmo sua própria ausência. Pode-se destacar também a existência de córregos contaminados que deságuam na praia formando “línguas de esgoto” contaminando a região.

O litoral brasileiro é extremamente atrativo por seus recursos naturais. Atraídos pela diversidade das paisagens (que misturam baías, enseadas, costões e muitas ilhas) e da exuberante beleza nativa, os turistas buscam Santa Catarina. De

acordo com o estudo da demanda turística realizada pela Secretaria do Estado Cultura e Esporte de Santa Catarina – Santur - o Estado, em 2008, recebeu 4.303.423 turistas, Florianópolis 776.374. Destes que buscaram a Capital, 629.378 eram de origem nacional e 146.996 de origem estrangeira (quadro1), gerando a receita de 330.149.308,79 dólares. Ainda no quadro nº1, pode-se observar o movimento estimado de turistas em Florianópolis no ano de 2006 e 2007. Como mencionado anteriormente, grande parte desses turistas vem se refrescar em nossas praias. Sendo assim, a qualidade da água destinada à recreação e lazer é fundamental para que a população conheça as condições de uso das principais praias do Estado e não contraía nenhuma enfermidade. (FATMA, 2010)

Florianópolis 2008			
01 - MOVIMENTO ESTIMADO DE TURISTAS			
ORIGEM	2006	2007	2008
NACIONAIS	487.960	637.488	629.378
ESTRANGEIROS	100.799	143.095	146.996
TOTAL	588.759	780.583	776.374

fonte: SANTUR/GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO



Quadro 01: Movimento estimado de turistas – 2008.

Fonte: Secretaria do Estado de Turismo, Cultura e Esporte- SANTUR

Corpos d'água contaminados por esgoto doméstico ao atingirem as águas das praias podem os banhistas a bactérias, vírus e protozoários. Estes

microrganismos são responsáveis pela transmissão, aos banhistas, de doenças de veiculação hídrica tais como: gastroenterite, hepatite A, cólera, febre tifóide, entre outras. Crianças e idosos, ou pessoas com baixa resistência, são as mais suscetíveis a desenvolver doenças ou infecções após terem nadado em águas contaminadas. (CETESB, 2010).

Com o intuito de diminuir as incidências de contaminação por microrganismos, a FATMA analisa as águas de cada balneário e determina se estão próprias ou impróprias para o banho. Isto é, se estão contaminadas ou não por esgotos domésticos. A existência de esgoto é verificada através da contagem da bactéria *Escherichia coli* presente nas fezes de animais de sangue quente, que podem colocar em risco a saúde dos turistas e da população local.

2.3.1 Legislação

De acordo com a resolução Nº 274 de novembro de 2000 do CONAMA, águas recreacionais são águas doces (águas com salinidade igual ou inferior a 0,50‰), salobras (águas com salinidade compreendida entre 0,50‰ e 30‰) e salinas (águas com salinidade igual ou superior a 30‰); destinadas à recreação de contato primário. De acordo com o Art. 9º desta resolução, compete à FATMA, o órgão de controle ambiental, a divulgação das condições de balneabilidade das praias e dos balneários. Para melhor orientação, a FATMA avalia a condição das águas e classifica nas categorias próprias ou impróprias.

Próprio: quando em 80% ou mais de um conjunto de cinco amostras colhidas num mesmo local, em cinco semanas anteriores, obtiver no máximo:

- ✓ 250 coliformes termotolerantes ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos por 100 mililitros para que a água seja considerada de **excelente** qualidade;
- ✓ 500 coliformes termotolerantes ou 400 *Escherichia coli* ou 50 enterococos por 100 mililitros a fim de que a água seja avaliada como **muito boa**;
- ✓ 1000 coliformes termotolerantes ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros para que ela seja considerada **satisfatória**.

Impróprio: o ponto encontra-se nessa condição quando em 60% dos últimos 5 (cinco) resultados o volume de *Escherichia coli* (presente nas fezes de animais de sangue quente, incluindo o homem) - for superior a 800 NMP (Número Mais Provável) por 100 mililitros de água, nas amostras coletadas ou quando, na última amostragem, o valor obtido for superior a 2.000 NMP (Número Mais Provável) por 100 mililitros de água. Quando o resultado obtido é Impróprio, indica que há o risco de contaminação naquele local, e não necessariamente a contaminação.

A FATMA, como órgão público, tem a responsabilidade e a determinação legal de divulgar que existe esse risco. Em 17 de março de 2005, entrou em vigor a resolução 357 do CONAMA, que classifica mais detalhadamente as diretrizes ambientais referente aos corpos de água, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Observa-se que a resolução de 2005 veio complementar a resolução 274 de 2000, pois define valores máximos para os parâmetros orgânicos e inorgânicos para a qualidade da água, da mesma forma que apresenta padrões para corpos de água onde haja pesca ou cultivo de organismos.

Tendo em vista a qualidade das águas, a resolução nº 20/86 do CONAMA, modificada em novembro de 2000 pela resolução CONAMA nº 274/00, estabelece que seja desaconselhável tomar banhos em praias classificadas como impróprias, bem como se deve evitar o banho nas primeiras 24 horas após chuvas intensas, e ainda em canais que desembocam na praia, pois apresentam grande chance de estarem contaminados por esgotos. Da mesma forma, não se deve engolir água do mar, além de ter atenção redobrada com crianças e idosos e não levar animais à praia.

2.3.2 Balneabilidade da praia da Tapera da Base e Ribeirão da Ilha

A FATMA realiza análises que avaliam as condições de balneabilidade em 154 praias dentre elas praia da Tapera e Ribeirão da Ilha. De outubro de 2009 a fevereiro de 2010, a praia da Tapera segundo relatório divulgado pela FATMA apresenta qualidade apropriada para banho. (Tabela 1).

As análises a partir do mês de fevereiro até a última coleta analisada, em julho de 2010, mostraram uma quantidade superior a 800NMP *Escherichia coli* por

100 mililitros continuamente, que alegou condição imprópria para banho (FATMA, 2010). Em contrapartida, no Ribeirão da Ilha, um dos principais destinos turísticos de Florianópolis, apenas duas amostras das vinte e cinco analisadas tiveram avaliação imprópria para balneabilidade, conforme a tabela 2, sendo uma no mês de janeiro e outra no mês de maio.

Tabela 1: Relatório de balneabilidade do litoral catarinense praia da Tapera da Base

Data	Hora	Vento	Maré	Chuvas nas últimas 24h	Temp. °C		E. coli NMP ^o /100mL	CONDIÇÃO
					Ar	Água		
20/10/2009	07:03:00	Ausente	Vazante	Fraca	19,50	18,50	130	PRÓPRIA
3/11/2009	07:40:00	Nordeste	Vazante	Ausente	24,00	23,00	40	PRÓPRIA
11/11/2009	08:24:00	Ausente	Enchente	Ausente	24,00	22,00	20	PRÓPRIA
16/11/2009	08:44:00	Sul	Vazante	Moderada	20,00	22,00	300	PRÓPRIA
23/11/2009	09:10:00	Ausente	Vazante	Ausente	25,00	22,50	40	PRÓPRIA
30/11/2009	07:29:00	Norte	Enchente	Ausente	24,00	23,00	60	PRÓPRIA
9/12/2009	07:12:00	Ausente	Enchente	Ausente	24,00	21,00	< 20	PRÓPRIA
14/12/2009	07:54:00	Ausente	Enchente	Ausente	17,00	19,50	800	PRÓPRIA
20/12/2009	08:28:00	Nordeste	Vazante	Ausente	26,00	23,00	60	PRÓPRIA
4/1/2010	10:45:00	Norte	Enchente	Ausente	26,00	25,00	20	PRÓPRIA
11/1/2010	06:40:00	Ausente	Vazante	Fraca	24,00	25,00	170	PRÓPRIA
19/1/2010	08:00:00	Nordeste	Vazante	Ausente	25,00	24,00	1700	PRÓPRIA
25/1/2010	07:38:00	Sul	Enchente	Ausente	23,00	22,00	230	PRÓPRIA
1/2/2010	07:55:00	Nordeste	Vazante	Ausente	26,00	25,50	70	PRÓPRIA
8/2/2010	07:50:00	Ausente	Enchente	Ausente	27,00	28,50	140	PRÓPRIA
17/2/2010	08:28:00	Sudoeste	Vazante	Fraca	24,50	24,50	170	PRÓPRIA
22/2/2010	07:28:00	Ausente	Enchente	Fraca	24,00	26,00	9000	IMPRÓPRIA
2/3/2010	08:23:00	Ausente	Vazante	Fraca	25,00	21,00	3000	IMPRÓPRIA
8/3/2010	07:38:00	Ausente	Enchente	Fraca	23,00	22,50	2400	IMPRÓPRIA
15/3/2010	07:51:00	Ausente	Enchente	Ausente	24,00	22,50	1700	IMPRÓPRIA
23/3/2010	06:45:00	Ausente	Enchente	Ausente	22,00	24,00	3000	IMPRÓPRIA
22/4/2010	08:15:00	Ausente	Vazante	Moderada	25,00	22,00	16000	IMPRÓPRIA
20/5/2010	07:12:00	Ausente	Vazante	Ausente	16,50	16,50	2200	IMPRÓPRIA
13/7/2010	08:00:00	Sul	Vazante	Moderada	14,00	13,00	1700	IMPRÓPRIA

Fonte: Laboratório da Fundação do Meio Ambiente (FATMA), 2010.

Tabela 2: Relatório de balneabilidade do litoral catarinense praia do Ribeirão da Ilha.

Data	Hora	Vento	Maré	Chuvas nas últimas 24h	Temp. °C		E. coli NMP ² /100mL	CONDIÇÃO
					Ar	Água		
20/10/2009	07:16:00	Ausente	Vazante	Fraca	20,00	18,00	500	PRÓPRIA
3/11/2009	07:52:00	Nordeste	Enchente	Ausente	24,00	23,00	230	PRÓPRIA
11/11/2009	08:40:00	Ausente	Enchente	Ausente	24,00	22,00	40	PRÓPRIA
16/11/2009	08:58:00	Sul	Vazante	Moderada	21,00	21,00	110	PRÓPRIA
23/11/2009	08:20:00	Ausente	Vazante	Ausente	28,50	27,00	300	PRÓPRIA
30/11/2009	07:42:00	Norte	Enchente	Ausente	24,00	23,00	400	PRÓPRIA
9/12/2009	07:20:00	Ausente	Enchente	Ausente	24,00	21,00	500	PRÓPRIA
14/12/2009	08:06:00	Ausente	Enchente	Ausente	22,00	19,00	40	PRÓPRIA
20/12/2009	08:45:00	Nordeste	Vazante	Ausente	27,00	22,50	40	PRÓPRIA
4/1/2010	10:05:00	Norte	Enchente	Ausente	25,50	25,00	230	PRÓPRIA
11/1/2010	06:52:00	Ausente	Enchente	Fraca	24,00	24,00	90	PRÓPRIA
19/1/2010	08:07:00	Nordeste	Vazante	Ausente	25,00	24,00	2400	IMPRÓPRIA
25/1/2010	07:53:00	Sul	Enchente	Ausente	27,00	23,00	40	PRÓPRIA
1/2/2010	08:05:00	Nordeste	Vazante	Ausente	26,00	25,00	80	PRÓPRIA
8/2/2010	08:00:00	Ausente	Enchente	Ausente	27,50	28,00	< 20	PRÓPRIA
17/2/2010	08:40:00	Sudoeste	Vazante	Fraca	24,50	24,00	230	PRÓPRIA
22/2/2010	07:38:00	Ausente	Enchente	Fraca	24,00	25,00	230	PRÓPRIA
2/3/2010	08:35:00	Ausente	Enchente	Fraca	26,00	22,00	1100	PRÓPRIA
8/3/2010	07:50:00	Ausente	Enchente	Fraca	23,00	22,50	< 20	PRÓPRIA
15/3/2010	08:02:00	Ausente	Enchente	Ausente	24,50	23,00	80	PRÓPRIA
23/3/2010	07:02:00	Ausente	Enchente	Ausente	22,00	24,00	80	PRÓPRIA
22/4/2010	08:28:00	Ausente	Vazante	Moderada	25,00	22,00	500	PRÓPRIA
20/5/2010	07:25:00	Ausente	Vazante	Ausente	16,50	16,50	2400	IMPRÓPRIA
21/6/2010	08:40:00	Sudoeste	Enchente	Moderada	14,00	16,00	40	PRÓPRIA
13/7/2010	08:15:00	Sul	Vazante	Moderada	13,00	15,00	230	PRÓPRIA

Fonte: Laboratório da Fundação do Meio Ambiente, 2010.

Em geral, esses problemas estão ligados à ausência de planejamento urbano e à falta de aplicação dos planejamentos existentes, ocorrências muito comuns nos municípios brasileiros que têm o seu crescimento ditado pelo mercado imobiliário e por loteamentos clandestinos.

A praia do Ribeirão da Ilha, conforme análises da FATMA (Figura 11), apresenta condições adequadas para banho, contrapartida a praia da Tapera da Base localizada tão próxima é classificada como imprópria. Embora ainda não seja verão a praia já é bastante solicitada.

No entanto, o fato de a praia estar imprópria não significa que todas as pessoas que se banharem no local irão contrair alguma dessas doenças. Isso depende das condições imunológicas de cada um e do tipo de exposição de cada um. (Fica muito tempo na água, mergulha a cabeça, engole água). A impropriedade significa que existe o risco de se contrair tais doenças.



Figura 11: Placa indicativa de balneabilidade nas praias do Ribeirão da Ilha e Tapera da Base e recreação
 Fonte: A autora.

2.3.3 Critérios para avaliação da balneabilidade

Procura-se relacionar a presença de indicadores de poluição fecal no ambiente aquático e o risco potencial de se contrair doenças infecciosas por meio de sua utilização para recreação. Esses critérios devem estar sempre associados ao bem-estar, à segurança e à saúde da população. (CETESB, 2007).

Entende-se que analisar todos os microrganismos em água contaminada, associados à doenças, veiculadas pela água é inviável, tanto em termos de tempo quanto pelo alto custo envolvido. Por essas razões, é uma prática comum monitorar a presença de bactérias do tipo coliformes, presentes em alta densidade nas fezes humanas e animais, cuja presença em altas concentrações no meio aquático indica a existência de contaminação fecal e a possível presença de patógenos entéricos. (RICHTER; AZEVEDO NETO, 2003)

A pesquisa de balneabilidade é um trabalho realizado sistematicamente pela FATMA desde 1976, seguindo as normas do CONAMA. É realizada a coleta de amostras da água do mar em mais de 180 pontos dos 500 quilômetros da costa catarinense. A FATMA seleciona esses pontos de tal forma que todo o litoral seja avaliado, concentrando as coletas justamente nos locais mais suscetíveis de poluição, os de maior fluxo de banhistas. As coletas são feitas mensalmente de março a novembro e semanalmente de dezembro a fevereiro, onde ocorre o pico da temporada de verão.

Para obter um resultado de balneabilidade são feitas cinco coletas consecutivas, uma a cada semana. Ao fazer a sexta, descarta-se a primeira, ficando novamente com cinco. A coleta é feita sempre no mesmo local, a aproximadamente um metro de profundidade. Além da coleta, a Fatma também acompanha as condições climáticas, o vento, a maré, a temperatura e o pH da água. Tais fatores podem influenciar no resultado de balneabilidade. (FATMA, 2010).

O ponto é considerado impróprio para banho quando em 60% dos últimos 5 (cinco) resultados o volume de *Escherichia coli* (presente nas fezes de animais de sangue quente, incluindo o homem) - for superior a 800 NMP (Número Mais Provável) por 100 mililitros de água, nas amostras coletadas ou quando, na última amostragem, o valor obtido for superior a 2.000 NMP (Número Mais Provável) por 100 mililitros de água. Quando o resultado obtido é impróprio, indica que há o risco de contaminação naquele local. A FATMA é um órgão público e tem a responsabilidade e a determinação legal de divulgar que existe esse risco. (FATMA)

2.3.4 Coliformes totais e termotolerantes

O grupo coliforme inclui todos os bacilos aeróbios e anaeróbios facultativos, gram-negativos, não-esporulados, que produzem ácido e gás a partir da fermentação da lactose quando incubados em 24-48h a $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. A clássica espécie desse grupo é a ***Escherichia coli*** (abrevia-se E. coli).

Fazem parte do grupo coliformes o subgrupo coliformes termotolerantes, que tem como característica, segundo a Resolução nº 274 do CONAMA, continuar fermentando a lactose com produção de ácido e gás a $44,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ em 24 horas.

Estes pertencem a um conjunto de microrganismos que são exclusivamente do trato intestinal de animais de sangue quente (Alves,1999). Por esse motivo, as bactérias do grupo coliforme constituem o indicador de contaminação fecal mais utilizado em todo o mundo sendo empregadas como parâmetro bacteriológico básico na definição de padrões para monitoramento da qualidade das águas destinadas ao consumo humano bem como para a caracterização e avaliação da qualidade das águas em geral (CETESB, 1998 apud PAZ et al, 2010).

A literatura tradicional e legislações ambientais de vários estados e países podem fazer referências ao termo coliforme fecais, nesse contexto deve-se entender implicitamente a terminologia mais apropriada de coliformes termotolerantes. (VON, 2005).

Os índices de coliformes termotolerantes na água servem como indicadores de qualidade quanto às condições de banho nas praias. (CARVALHO et ao 2003). No entanto, as areias podem ser uma possível fonte de contágio de microorganismos patogênicos.

2.4 AREIA DA PRAIA

Referente à areia de praia, os estudos são bem mais recentes do que os relativos à balneabilidade de água de praia, as dificuldades para estabelecer padrões de qualidade sanitária de consenso entre os pesquisadores ainda são muito grandes. Não foi encontrada legislação consolidada sobre a qualidade da areia de praia que já esteja em vigor em algum país. As pesquisas e literaturas disponíveis são bem menores do que as existentes para água de praia e apontam conclusões e recomendações divergentes. (BOUCAI, 2005)

É responsabilidade de a FATMA classificar as praias como próprias ou impróprias para banho, o que é feito quinzenalmente no período de baixa temporada e semanalmente no período de alta temporada. Porém, essas condições só dizem respeito ao mar, não levando em consideração a qualidade da areia. Pessoas em suas atividades de lazer, nas praias, mantêm um contato estreito com a areia, que é uma das principais fontes de contaminação junto com a água e os animais que

dividem o mesmo espaço. As areias contaminadas podem transmitir a banhistas inúmeras doenças causadas por bactérias, fungos e outros parasitas. A contaminação pode ocorrer pela ingestão acidental ou em decorrência do contato com a pele. De nada adianta a água da praia estar limpa se a areia não estiver ou vice-versa. (COMLURB, 2010). O risco de se contrair alguma doença é o mesmo nos dois casos. Isso ocorre porque a legislação não estabelece parâmetros para esse fim. Conforme o Ministério do Desenvolvimento, pesquisas vêm sendo realizadas nessa área. O Estado do Rio de Janeiro se antecipou à legislação e para fazer o controle da areia das praias, juntamente com a Comlurb (Companhia Municipal de Limpeza Urbana-RJ), através da IGP (Gerência de Pesquisas Aplicadas), realiza o projeto de análise da areia. Em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, biólogos da companhia visitam, quinzenalmente, 34 pontos em diferentes praias para conhecer a qualidade sanitária das areias envolvidas nas operações.

3. METODOLOGIA

3.1 AMOSTRAGEM

Foram coletadas amostras de água e areia na praia da Tapera da Base e Ribeirão da Ilha, no período de outubro de 2009 a setembro de 2010, conforme condições climáticas, entre os horários de 7h40 e 14h. Totalizando 8 (oito) coletas no mesmo ponto durante todo o período. Os pontos de coleta de água para avaliar a balneabilidade foram determinados considerando a maior concentração de banhistas no local. Da mesma forma, foram selecionados os pontos para avaliar a qualidade da areia, seca, úmida e molhada. Para avaliar a qualidade da água no cultivo de ostras, os pontos eleitos foram os mais próximos da margem, onde se acredita ter menor circulação de água e pode ocorrer a presença de banhistas.

Para as amostragens de água foram escolhidos dois pontos para cada praia. Na praia do Ribeirão da Ilha, o primeiro ponto encontra-se a um metro de profundidade e aproximadamente um metro da margem da praia, o segundo, na área de cultivo de ostras. Para a praia da Tapera, da mesma forma, foram escolhidos e georeferenciados o ponto da margem próximo à praia e a área de cultivo mais próxima aos banhistas.

Para a coleta no cultivo de ostras utilizou-se barco ou balsa de pescadores da região, sendo a embarcação escolhida conforme a disponibilidade ou condições do mar. A coleta da areia foi realizada em três zonas distintas, zona de areia seca ou zona de “toalha” - é uma amostra composta de três pontos próximos na linha da zona seca; a segunda é a zona de areia úmida - amostra composta de três pontos próximos na linha da zona úmida; e a terceira de areia molhada, amostra composta também de três pontos próximos da linha da zona molhada.

Todos os pontos da área em estudo foram georeferenciados através de posicionamento por satélites (Global Position System – GPS), utilizando um aparelho GPSmap 76CSx, marca Garmin com datum de mapa WGS84 e formato da posição hddd mm'ss.s”.

As coordenadas geográficas dos pontos escolhidos foram identificadas da seguinte forma:

➤ Praia da Tapera da Base

Água da Margem 108 (27°41'20.08"S, 48°34'03.5"O)

Água do Cultivo de Ostras 115 (27°41'25.5"S, 48°34'04.7"O)

Areia Seca - AS: 112 (27°41'20.05"S, 48°34'03.3"O)

Areia Úmida- AU: 109 (27°41'20.07"S, 48°34'03.4"O)

Areia Molhada- AM: 111 (27°41'20.07"S, 48°34'03.5"O)

➤ Praia do Ribeirão da Ilha

Água da Margem 116 (27°43'08.9"S, 048°33'48.6" W)

Água do Cultivo 081 (27°42'55.2" S, 048°33'48.6" W)

Areia Seca - AS:091 (27°43'09.6"S, 048°33'51.6"W)

Areia Úmida - AU:092 (27°43'09.1"S, 048°33'51.8"W)

Areia Molhada AM: 093 (27°43'08.8"S, 048°33'51.9"W)

Como mostram os pontos marcados em amarelo na figura 12:

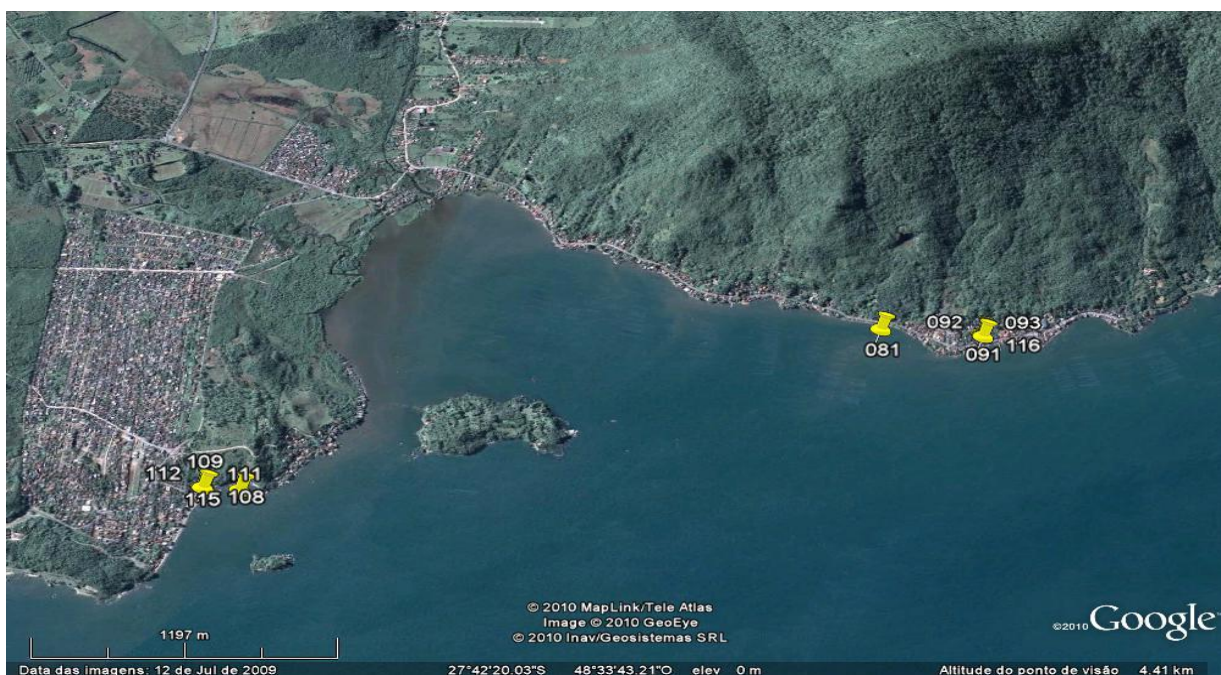


Figura 12: Pontos de Coleta areia seca, úmida e molhada, água da margem e do cultivo nas praias Tapera da Base e Ribeirão da Ilha. Fonte: A autora.

3.1.1 Procedimentos de coleta das amostras líquidas

Os procedimentos de coleta seguiram a metodologia estabelecida pelo laboratório de Engenharia Ambiental (LEA) da Unisul, conforme descrito abaixo:

I. Para as mostras líquidas foram coletados 100mL de água à distância aproximada de 1(um) metro da margem e 100mL de água no cultivo de molusco; (Figura 13).



Figura 13: Coleta de água na margem e no cultivo das praias em estudo
Foto: A autora, 2010

- II. Amostras foram coletadas em frascos previamente esterilizados em autoclave a 121°C por 15 minutos. A tampa foi protegida por papel tipo Kraft, e amarrada com barbante;
- III. As amostras foram devidamente identificadas quanto ao local (margem ou cultivo), hora, data e nome do amostrador;
- IV. Registrou-se igualmente a temperatura da água e as condições climáticas.
- V. As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas para o laboratório de microbiologia do curso de Engenharia Ambiental da UNISUL, logo após a coleta. As análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas em até, no máximo, 2 horas.

3.1.2 Procedimentos de coleta das amostras – areia da praia

- I. Para análise de areia da praia foi coletado, com auxílio de um cadinho estéril, aproximadamente 100 gramas de areia em profundidade de cinco a quinze centímetros; (Figura 14)
- II. Foram coletadas separadamente areia seca – AS (064), úmida – AU (065) e molhada AM (066). A amostra de areia seca foi composta retirando a areia seca de três pontos próximos, o mesmo procedimento foi realizado para a areia úmida e molhada conforme figura 14.



Figura 14: Coleta de areia seca, úmida e molhada na praia
Fonte: A autora, 2010

- III. As amostras foram devidamente armazenadas, em béqueres plásticos previamente esterilizados em autoclave a 121°C por 30 minutos. Os béqueres foram protegidos com papel tipo Kraft e amarradas com barbante.
- IV. As amostras foram identificadas indicando o tipo (seca, úmida ou molhada) e os pontos de coleta.

- V. As amostras de areia foram transportadas em caixas isotérmicas para o laboratório de microbiologia do curso de Engenharia Ambiental da Unisul, logo após a coleta. As análises foram realizadas em até, no máximo, 2 horas.

3.2 ENSAIOS MICROBIOLÓGICOS

A metodologia usada para a contagem de coliformes totais (35°C) e termotolerantes (45°C) foi de acordo com a metodologia oficial do STANDARD METHODS FOR THE WATERWASTE – APHA2/AWWA/WEF, 20st Edition (APHA,1998), usando a técnica do número mais provável NMP de tubos múltiplos, conforme procedimento estabelecido no laboratório de microbiologia da Unisul.

3.2.1 Coliformes totais e coliformes termotolerantes nas amostras de água

A análise microbiológica, de acordo com a metodologia oficial, foi realizada em duas etapas: presuntiva e confirmativa.

3.2.1.1 Teste presuntivo

Para o teste foi utilizada a técnica de tubos múltiplos com uma série de 5 tubos contendo meio de cultura LST (caldo Lauril Sulfato Triptose) em concentração dupla(LST2X) e tubos para coleta de gás (Durhan), seguida de duas séries de 5 tubos de LST em concentração simples com solução salina 0,85%. Em cada série dos 5 tubos foram adicionados 10, 1 e 0,1 mL da amostra de água, tanto para a água da margem (balneabilidade) como para a água de cultivo. Desta forma foram

² American Public Health Association

obtidas as diluições 10, 1, 10^{-1} respectivamente. Os tubos de LST foram incubados a 35°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) por 48 horas.

Quando no final de 24/48 horas, ocorreu a formação de gás dentro do tubo de Durhan, significa que o teste presuntivo foi positivo. Neste caso, foi realizado o teste confirmativo. Se não ocorreu a formação de gás durante o período de incubação, o exame terminou nesta fase e o resultado do teste é considerado negativo (FUNASA, 2010).

3.2.1.2 Teste confirmativo para coliformes totais e termotolerantes

Os tubos do teste presuntivo que deram positivos (formaram gás) nas 3 diluições 1:1; 1:10 e 1:100; foram repicados nos tubos correspondentes contendo o meio de (BVB) cultura verde brilhante bile a 2%; simultaneamente com a alça de platina $100\ \mu\text{L}$, previamente flambada e fria, retirou-se de cada tubo positivo uma porção de amostra e inoculou-se no tubo correspondente contendo Caldo *Escherichia coli*(EC). Após identificar os tubos; os mesmos foram incubados durante 24/48 horas a $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; se no final do período de 24/48 horas formou gás dentro do tubo de Durhan o teste é considerado positivo. Caso não haja formação de gás, o teste é considerado negativo. Pode-se observar detalhadamente no fluxograma apresentado na figura 15.

TUBOS MÚLTIPLOS - COLIFORMES TERMOTOLERANTES

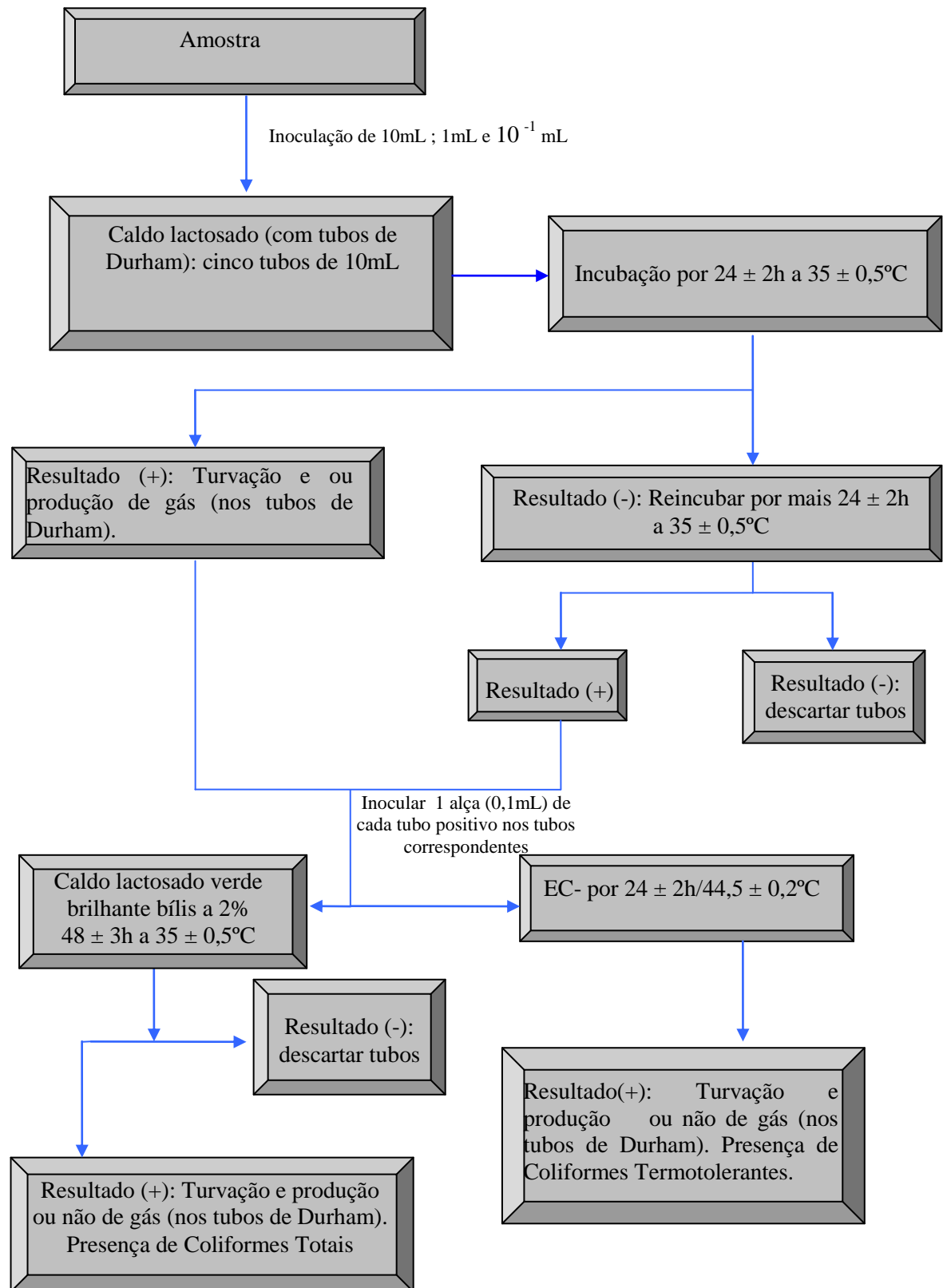


Figura15: procedimento adotado teste de coliformes totais e termotolerantes.
Fonte: FUNASA com adaptações

3.3 COLIFORMES TOTAIS E COLIFORMES TERMOTOLERANTES NAS AMOSTRAS DE AREIA DE PRAIA

Para as amostras de areia, pesou-se 50g, em condições assépticas, num Erlenmeyer, adicionou-se 450 mL de água peptonada 0,1% em solução salina 0,85%. Em seguida foi agitado vigorosamente por 50 vezes num raio de 30 cm alternando esporadicamente a direção de rotação. (Figura 16).

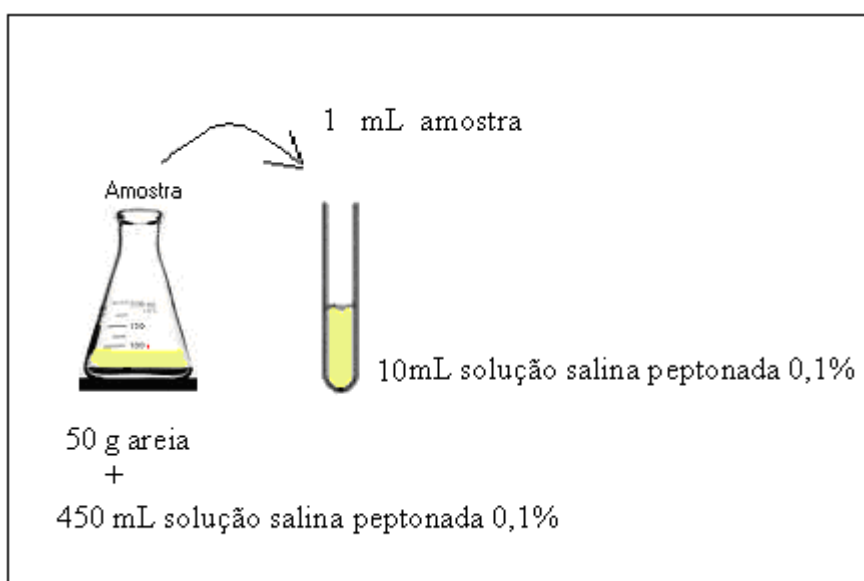


Figura 16: Preparo das amostras de areia
Fonte: A autora, 2010

Os ensaios de coliformes a 35°C e a 45°C foram realizados a partir diluições 10^{-0} , 10^{-1} , 10^{-2} , seguindo a mesma metodologia (teste presuntivo e confirmativo) utilizada para a água do mar. Todos os procedimentos foram realizados na câmara de fluxo laminar.

3.4 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO MAR

Os parâmetros físico-químicos, temperatura e pH, na margem e no cultivo de ostras, foram determinados no momento da coleta. Para a determinação da temperatura utilizou-se termômetro de mercúrio, já o pH foi obtido utilizando o medidor digital portátil de pH.

A salinidade das amostras de água de cultivo e na margem foram imediatamente realizadas ao chegar no LEA (Laboratório de Engenharia Ambiental da Unisul). Para as análises de pH, condutividade e salinidade foi utilizado multímetro, Mettler Toledo, seven go duo SG23.

3.5 CONDIÇÕES METEREOLÓGICAS

Os dados metereológicos (chuva e vento) foram observados no momento e nas últimas 24 horas antecedentes a coleta.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para fins estatísticos, o cálculo da média geométrica e do percentil exigidos na resolução Nº357/05 do CONAMA foi utilizado o programa Microsoft Excel.

Para melhor clareza, os pontos foram divididos em água da margem e água do cultivo, areia seca, úmida e molhada para dessa forma realizar as comparações mais relevantes possibilitando analisar e discutir os resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Considerando o proeminente número de restaurantes existentes na praia do Ribeirão da Ilha, a geração de empregos proporcionada por essa atividade e a receita gerada para o município, ciente que tal movimentação turística esta atrelada ao cultivo de moluscos produzidos na região, concomitantemente encontra-se a praia da Tapera da Base, frequentada por uma infinidade de banhistas na temporada de verão e bastante solicitada em outras estações como área de lazer. Devido a esses inúmeros atributos referentes às duas praias realizou-se a análise microbiológica de coliforme conforme a metodologia descrita no STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER – APHA/AWWA/WEF (APHA,1998). A análise foi feita em dois pontos de água, sendo o primeiro deles situado na margem, a um metro de profundidade e o outro próximo as lanternas de cultivo de ostras. Todas as coletas contaram com o auxílio dos pescadores locais que se mostraram muito prestativos e interessados nos resultados a serem obtidos.

Buscando averiguar a balneabilidade das praias: Tapera da Base e Ribeirão da Ilha, coletaram-se oito amostras da água na margem, durante o período de outubro de 2009 a setembro de 2010.

4.1.1 Análise microbiológica da água para balneabilidade praia Tapera da Base

As contagens de coliformes totais na praia da Tapera variaram de 4,5 a >1600 NMP/100mL, conforme a tabela nº3. Os coliformes totais, mesmo não sendo utilizados na resolução do CONAMA como indicadores biológicos para balneabilidade por não estarem presentes em sua totalidade no trato intestinal de animais homeotermos, são parâmetros importantes a ser levados em consideração como um comparativo à Escheria Coli. (MARIANO,2008 et al).

Os termotolerantes ficaram entre <1,8 e >1600mL. Destas coletas as de número 1,2,3,4 e 6 apresentaram valores inferiores a 250 o que caracteriza, segundo a resolução 274/2000, que a qualidade da água está excelente. Uma amostra apresentou valor inferior a 500, o que classifica a qualidade da água conforme as normas como muito boa e uma apresentou valor superior a 1600, classificando assim a água como imprópria.

Considerando a resolução do CONAMA, que distingue a água salina própria para balneabilidade quando em um grupo de cinco amostras coletadas no mesmo local 80% apresentar valor inferior a 1600 NMP/100mL. Nestas condições a praia encontra-se em situação adequada para balneabilidade e recreações de contato primário. A este comentário cabe lembrar que isoladamente os resultados não caracterizam a qualidade da água.

Tabela 3 - Contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes nas águas da margem da praia da Tapera da Base para verificar a balneabilidade.

Coleta	Data	Coliformes Totais NMP/100mL	Coliformes Termotolerantes NMP/100mL	Condição
1	11/10/09	7,8	<1,8	Própria
2	29/10/09	49	22	Própria
3	03/12/09	47	41	Própria
4	18/01/10	49	40	Própria
5	02/03/10	>1600	>1600	Imprópria
6	19/04/10	4,5	2	Própria
7	10/08/10	1600	540	Própria
8	23/8/10	430	38	Própria

Fonte: A autora, 2009/2010

4.1.2 Água para balneabilidade praia do Ribeirão da Ilha

Os resultados de coliformes totais entre outubro de 2009 e agosto de 2010 variaram entre 2 a 430/100 mL, já os termotolerantes variaram entre 1,8 e 79/100 mL. De acordo com resultados obtidos, seis das oito amostras coletadas apresentaram valor inferior a 250 NMP/100mL (Tabela 4). Tendo em vista que águas salinas destinadas à balneabilidade encontram-se em condições aceitáveis quando

80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, obtiverem valor inferior a 1000NMP/coliformes fecais (termotolerantes) , a praia esta em condições ideais para banho.

Tabela 4- Contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes nas águas da margem da praia do Ribeirão da Ilha para verificar a balneabilidade.

nº coleta	Data	Coliformes Totais NMP/100mL	Coliformes Termotolerantes NMP/100mL	Condição
1	29/10/09	49	22	Próprio
2	15/12/09	79	79	Próprio
3	26/01/10	240	240	Próprio
4	17/03/10	<1,8	<1,8	Próprio
5	01/05/10	14	4,5	Próprio
6	16/08/10	130	33	Próprio
7	31/08/10	330	280	Próprio
8	11/09/10	920	540	Próprio

Fonte: A autora, 2009/2010.

4.1.2.1 Comparação entre a balneabilidade da praia da Tapera da Base e Ribeirão da Ilha

Ao compararmos a qualidade das praias em estudo (tabela 3 e 4), temos nas coletas 1;2;3 e 6 , embora valores muito próximos, maior número de coliformes na praia do Ribeirão. No entanto, nas amostras 5 é significativamente superior na praia da Tapera. (Figura 17).

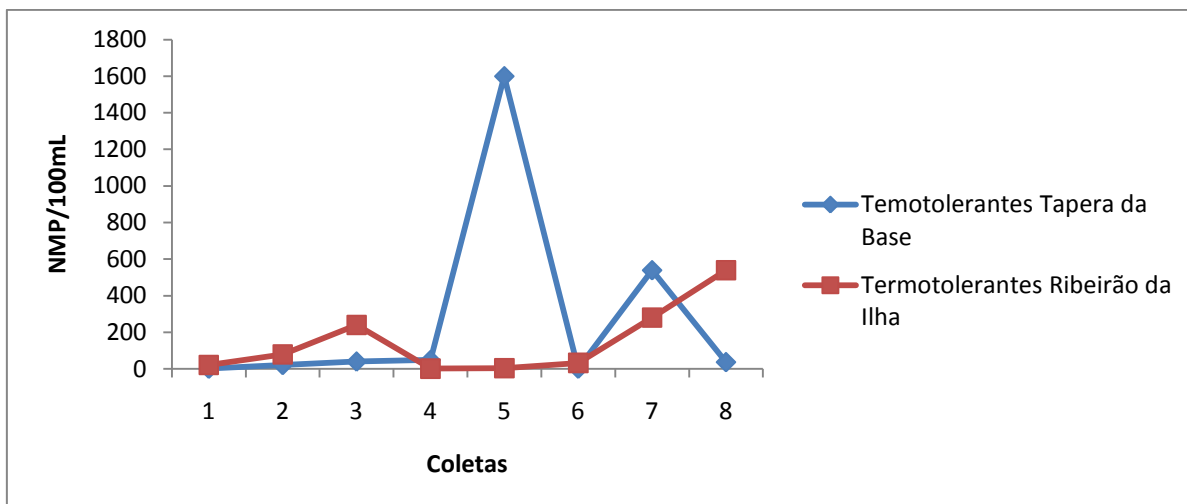


Figura 17: Comparação da balneabilidade entre as praias da Tapera da Base e Ribeirão da Ilha
Fonte: Autora, 2010.

4.1.2.2 Análise da água de cultivo de ostras na praia Tapera da Base.

De acordo com a Resolução do CONAMA nº357 (Brasil, 2005), os critérios bacteriológicos para a determinação da qualidade da água no cultivo de ostras estabelecem que a média geométrica não deverá exceder 43 coliformes termotolerantes num conjunto de 15 amostras e percentil deverá ser inferior a 88 coliformes.

Dessa forma os resultados referentes às populações de coliformes são apresentados na Tabela 5. Através desses valores é possível constatar que a média geométrica apresentou valor igual a 17,51 e o percentil 90% apresentou valor 217coliformes. A praia apresenta-se segundo análises comprometidas pelo fato apresentar um valor superior ao estipulado pela norma. No entanto para afirmar que o local não está adequado para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana é necessário realizar a média geométrica de no mínimo 15 amostras coletadas no mesmo local. Posteriormente, esses índices deverão ser mantidos em monitoramento anual com um mínimo de cinco amostras.

Tabela 5 – Contagem de coliformes totais e termotolerantes na água de cultivo de ostras na praia da Tapera

nº coleta	Data	Coliformes totais NMP/100mL)	Coliformes termotolerantes NMP/100mL)
1	11/10/09	2	<1,8
2	29/10/09	9,3	6,8
3	3/12/09	49	33
4	18/1/10	6,8	7,8
5	2/3/10	33	33
6	19/4/10	6,1	2
7	10/8/10	130	79
8	23/8/10	>1600	540
média geométrica			17,51
percentil 90%			217

Fonte: A autora, 2009/2010

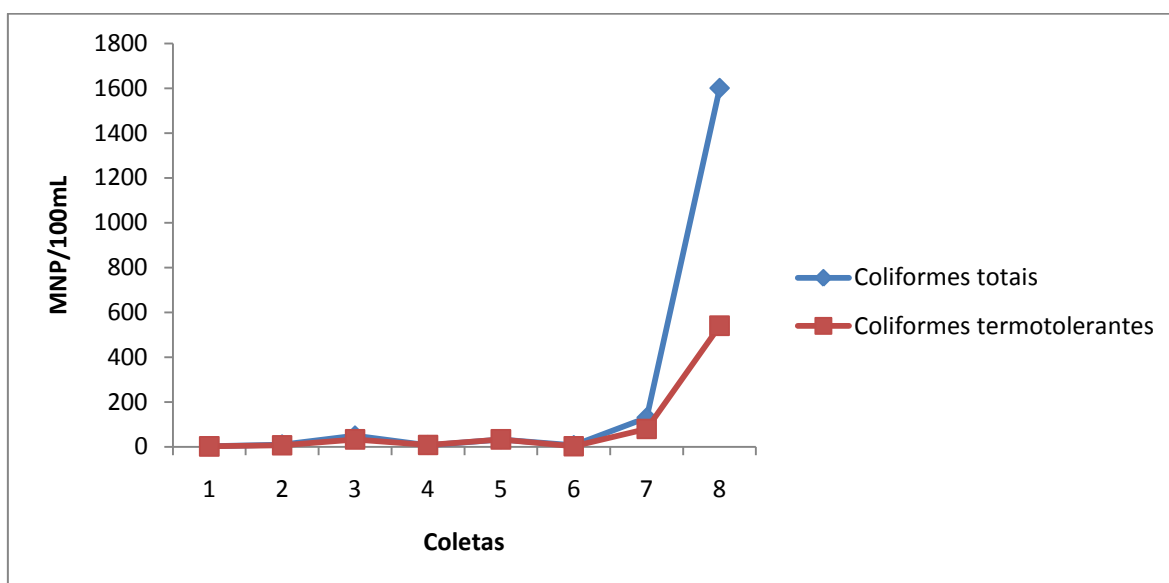


Figura 18: Comparação Coliformes totais e termotolerantes na praia da Tapera da Base.

Fonte: A autora

O fato de a coleta número oito apresentar valor tão elevado se comparado com as demais, pode ser justificado por fatores ambientais. No dia em que o material foi colhido, a praia encontrava-se mais seca do que o normal. Inclusive com dificuldade dos pescadores para colocar o barco na água. Completando o preâmbulo, pode-se afirmar que esse fator não é comumente observado na região.

4.1.3 Análise da Água de cultivo de ostras na praia do Ribeirão da Ilha

Os resultados mostraram nas coletas número 3,7, e 8 contagens acima do valor preconizado pela legislação brasileira (CONAMA nº357/2005). A média geométrica neste ponto até o presente momento para coliformes termotolerantes é de 15,21 e o percentil 90% foi calculado em 130 coliformes. Sabendo-se que a legislação permite em media 43 coliformes termotolerantes em 100mL os valores obtidos demonstram que a água está de acordo com a legislação. Entretanto, ainda segundo essa resolução, para esses parâmetros se tornarem representativos é necessário realizar a média geométrica da densidade de no mínimo 15 amostras, e o percentil 90% não deverá ultrapassar 88 coliformes termotolerantes por 100 mililitros. (Tabela 6)

Tabela 6 – Contagem de coliformes totais e termotolerantes na água de cultivo de ostras na praia Ribeirão da Ilha.

nº coleta	Data	Coliformes totais (NMP/100mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)
1/1/00	29/10/09	9,3	6,8
2/1/00	15/12/09	4,5	2
3/1/00	26/1/10	350	84
4/1/00	17/3/10	<1,8	<1,8
5/1/00	1/5/10	17	11
6/1/00	16/8/10	43	11
7/1/00	31/8/10	1600	240
8/1/00	11/9/10	>1600	48
Média geométrica			15,21
Percentil 90%			130

Fonte: A autora

Pode-se observar na figura 19 que a coleta 3 apresentou aumento do número de coliformes presentes na água de cultivo, seguidas pelas coletas 7 e 8 que apresentaram valores limitantes na qualidade da água inclusive para balneabilidade. No dia 26 de janeiro de 2009 quando foi colhida a amostra número 3 para análise, na praia encontrava-se muito lixo e fezes de animais na areia. O mesmo ocorreu no dia 11 de setembro quando foi realizada a coleta número 7. Para esse comentário é necessário esclarecer que esses foram acontecimentos isolados.

Normalmente, a praia encontra-se asseada e agradável. É importante saber que no dia 11 de setembro, quando se coletou a amostra de número 8, a praia estava limpa, porém, o dia encontrava-se nublado e o mar muito agitado e escuro.

Embora a FATMA, afirme que fatores ambientais possam influenciar nos resultados obtidos, técnicos da EPAGRI garantem que os dados existentes ainda são insuficientes para embasar qualquer afirmação.

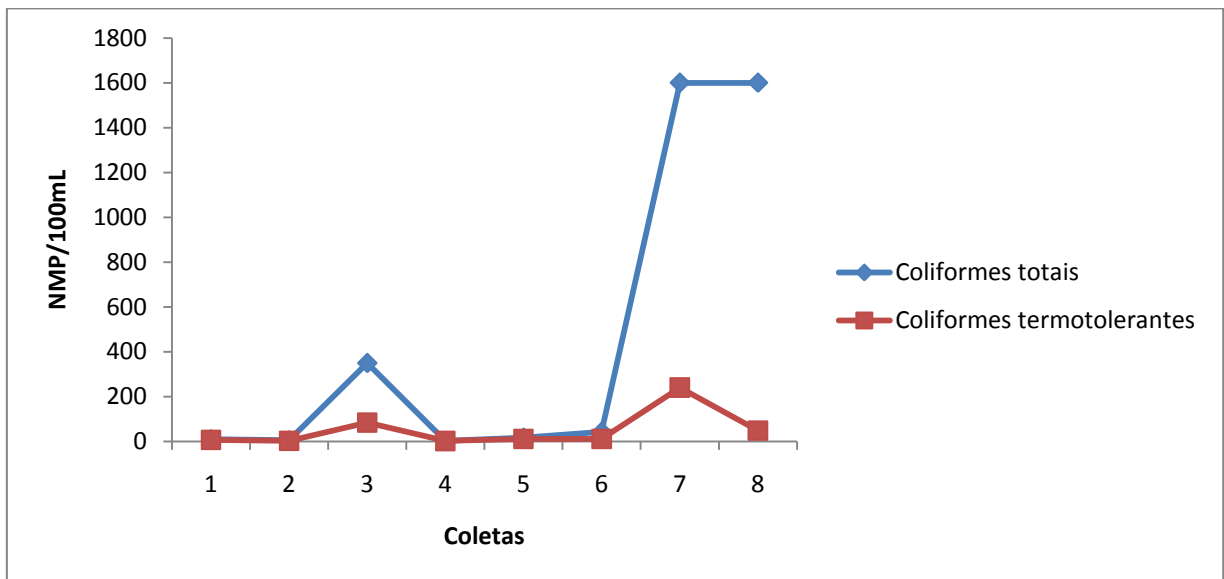


Figura 19: Comparação entre coliformes totais e termotolerantes em água de cultivo de ostras na praia do Ribeirão da Ilha.

Fonte: A autora

4.1.3.1 Comparação entre a água do cultivo de ostra da praia Tapera da Base e a praia do Ribeirão da Ilha

Conforme os dados de coliformes termotolerantes na área de cultivo da praia da Tapera da Base comparados com os dados obtidos na área de cultivo do Ribeirão da Ilha apresentados na figura 20, os valores enumerados foram semelhantes em 50% das análises. Nas amostras 2,4,5 e 8, a praia da Tapera apresentou valores superiores ao Ribeirão da Ilha.

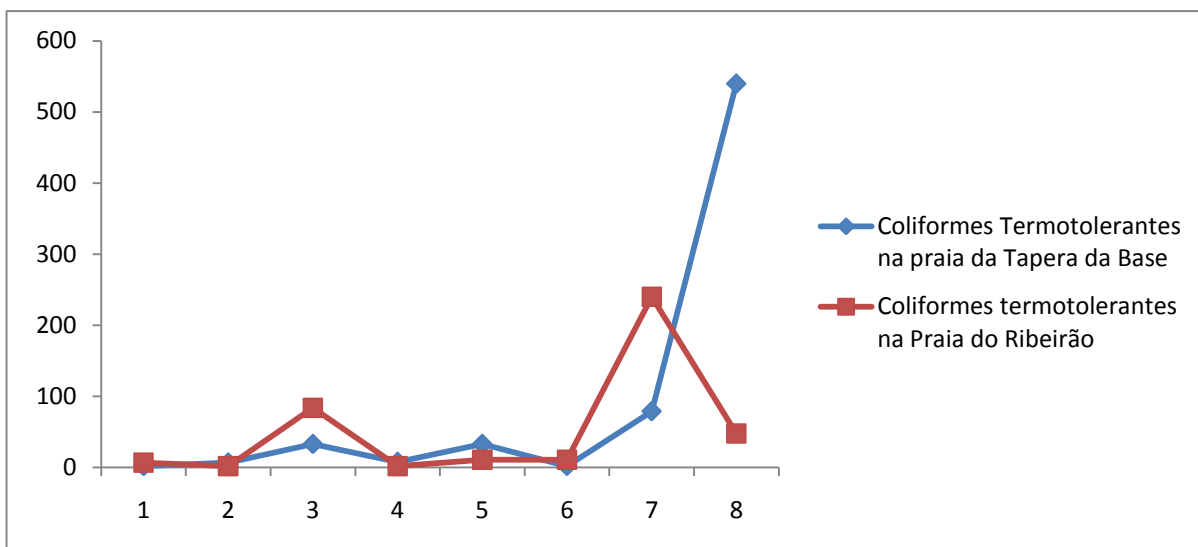


Figura 20: Comparação entre coliformes termotolerantes nas praias Tapera da Base e Ribeirão da Ilha.

Fonte: A autora

4.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM AREIA DE PRAIA

A resolução do CONAMA 274/2000 no Art.8º, “recomenda aos órgãos ambientais a avaliação das condições parasitológicas e microbiológicas da areia, para futuras padronizações”, como não são disponíveis padrões ou valores limites estabelecidos pela legislação brasileira para areias, adotamos a metodologia descrita no STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER – APHA/AWWA/WEF (APHA,1998) aceitos para a balneabilidade.

4.2.1 Análise microbiológica da areia seca, úmida e molhada na praia da Tapera da Base

As condições sanitárias das praias são analisadas conforme a avaliação bacteriológica da água, com base nas normas do CONAMA 274/2000 (Brasil). Os resultados de coliformes totais e termotolerantes estão representados na tabela 7.

Os valores encontrados para coliformes totais, em areia seca, variaram entre 14 e 1600 NM/100mL e os termotolerantes variaram de 4,3 a superior a 1600. Para saber o valor máximo exato seria necessário fazer mais diluições.

Para areia úmida foram observados valores de coliformes totais entre 17 a maior que 1600mL/NMP100mL. e os termotolerantes variaram entre inferior a 1,8 a 140 NMP/100mL.

Em areia úmida obteve-se valores de 33 a superior a 1600 para coliformes totais e 9,2 a 280mL/NMP100mL para coliformes termotolerantes. (Tabela 7)

Tabela 7 – Contagem de coliformes totais e termotolerantes na areia seca, úmida e molhada da praia da Tapera da Base.

Data	nº coleta	Areia Seca		Areia Úmida		Areia Molhada	
		C. totais	C. term.	C. totais	C. term.	C. totais	C. term.
11/10/09	1	49	49	240	7,8	240	9,2
29/10/09	2	350	350	430	94	46	13
03/12/09	3	1600	240	31	7,8	43	280
18/01/10	4	>1600	>1600	>1600	47	920	23
02/03/10	5	>1600	1600	540	140	49	6,8
19/04/10	6	46	33	13	7,8	350	27
10/08/10	7	920	94	920	33	>1600	27
23/8/10	8	14	4,5	17	<1,8	33	25

Fonte: A autora, 2010

A detecção e quantificação de organismos indicadores da patogenicidade são muito importantes para verificar a qualidade sanitária desses locais. As areias de praia, quando são expostas a fezes e urina de animais, lixo e outros materiais poluentes podem levar a proliferação de bactérias, fungos, bem como parasitas patogênicos.

Na figura 22, pode-se observar mais claramente que os valores de coliformes totais e termotolerantes, exceto as amostras 3 e 7, encontrados em areia seca se apresentaram próximos um aos outros, o mesmo pode ser observado em areia molhada figura 23. Em contrapartida, a areia úmida apresentou em 75% das amostragens de coliformes totais valores significativamente superiores aos

termotolerantes. O que indica a presença elevada de coliformes na amostra, no entanto, somente 25% podem apresentar risco à saúde. (Figura 21)

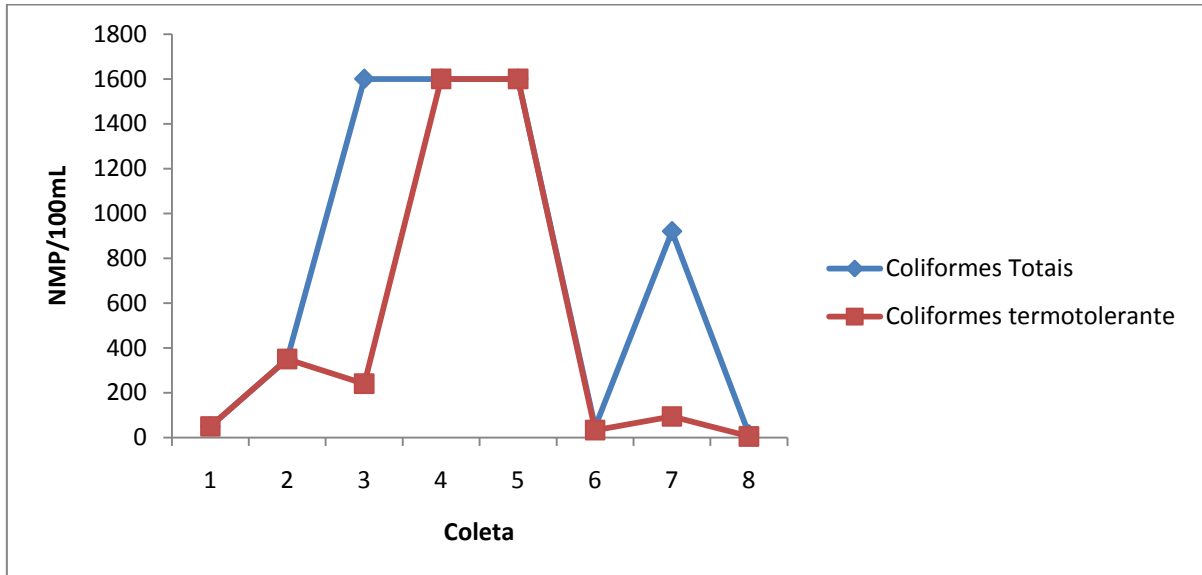


Figura 21: Contagem de coliformes totais na areia seca da praia Tapera da Base, durante o período de outubro de 2009 a agosto de 2010
Fonte: Autora, 2010

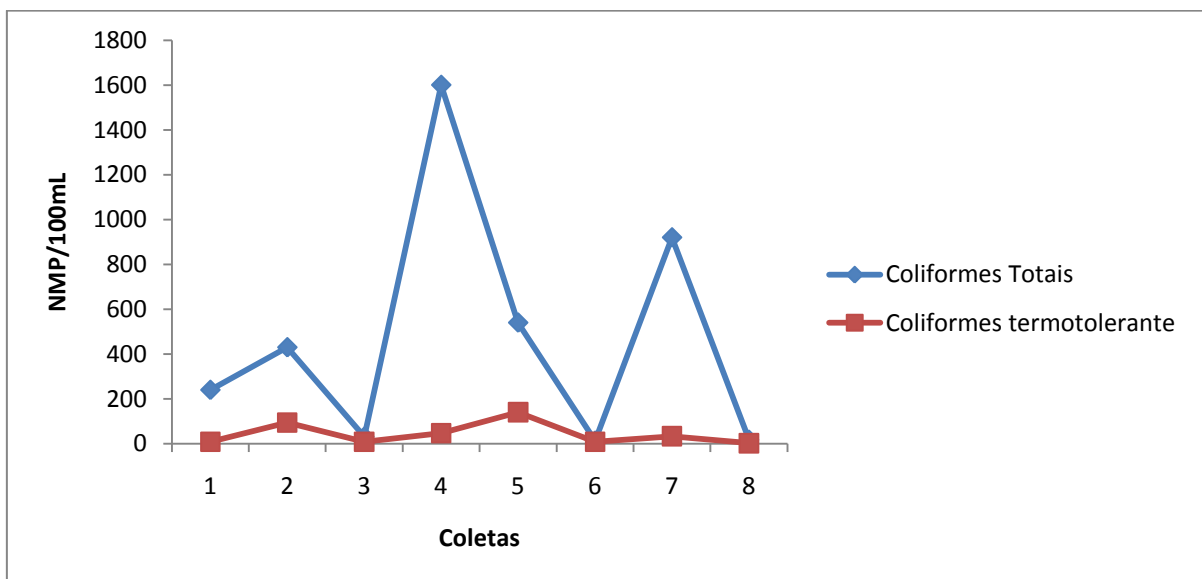


Figura 22: Contagem de coliformes totais na areia úmida da praia Tapera da Base, durante o período de outubro de 2009 a agosto de 2010.
Fonte: A autora, 2010.

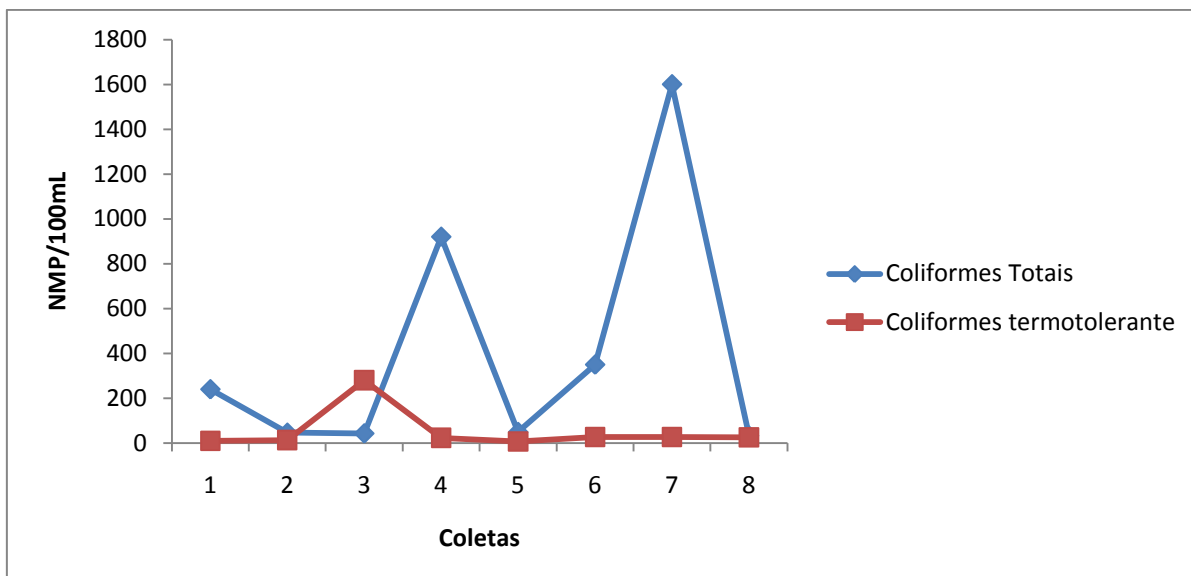


Figura 23: Contagem de coliformes totais na areia molhada da praia Tapera da Base, durante o período de outubro de 2009 a agosto de 2010
Fonte: Autora, 2010

Ao compararmos o presente trabalho com outro realizado na mesma localidade e nas mesmas condições no ano de 2007 constatou-se que as areias secas e úmidas apresentaram aumento significativo no número coliformes termotolerantes. Já os valores apreciados na areia molhada mantiveram-se similares nas duas pesquisas (NUNES, 2007).

4.2.2 Análise microbiológica da areia seca, úmida e molhada na praia do Ribeirão da Ilha.

Os resultados encontrados para as contagens do número mais provável de coliformes totais e termotolerantes (MNP/100mL) na areia seca, úmida e molhada das amostras da praia do Ribeirão da Ilha são apresentados na Tabela 8. De acordo com os resultados obtidos para contagem de coliformes totais, duas amostras correspondendo a 25% do total apresentaram mais que 1600/100mL. Valores acima do máximo estabelecido pela resolução do CONAMA 274/2005 referente à balneabilidade.

Nos valores observados para os coliformes termotolerantes somente a amostra número 5 excedeu o valor máximo permitido pela legislação.

Nenhuma das amostras analisadas de areia úmida ou molhada da praia do Ribeirão apresentou valores críticos de contaminação por coliformes. Segundo a resolução adotada para a análise, a areia encontra-se na categoria excelente, pois 100% dos resultados apresentaram valores inferiores a 250 coliformes termotolerantes.

Na tabela 8, é possível verificar que a areia seca da praia do Ribeirão da Ilha, conforme amostras analisadas, se mostrou mais contaminada do que as demais. A areia que apresenta menor índice de contaminação de acordo com a tabela 8 é a areia molhada. Podendo ser melhor visualizada na figura 24.

Tabela 8 – Contagem de coliformes totais e termotolerantes na areia seca, úmida e molhada da praia do Ribeirão da Ilha.

Data	nº coleta	Areia Seca		Areia Úmida		Areia Molhada	
		Totais	Termotolerantes	Totais	Termotolerantes	Totais	Termotolerantes
11/10/09	1	>1600	350	240	<1,8	46	6,8
29/10/09	2	240	240	170	21	23	23
03/12/09	3	33	4,5	350	170	33	33
18/01/10	4	540	540	33	33	79	33
02/03/10	5	>1600	1600	79	14	7,8	2
19/04/10	6	920	540	79	14	7,8	2
10/08/10	7	4,5	1,8	7,8	7,8	23	23
23/08/10	8	4,5	1,8	240	33	149	17

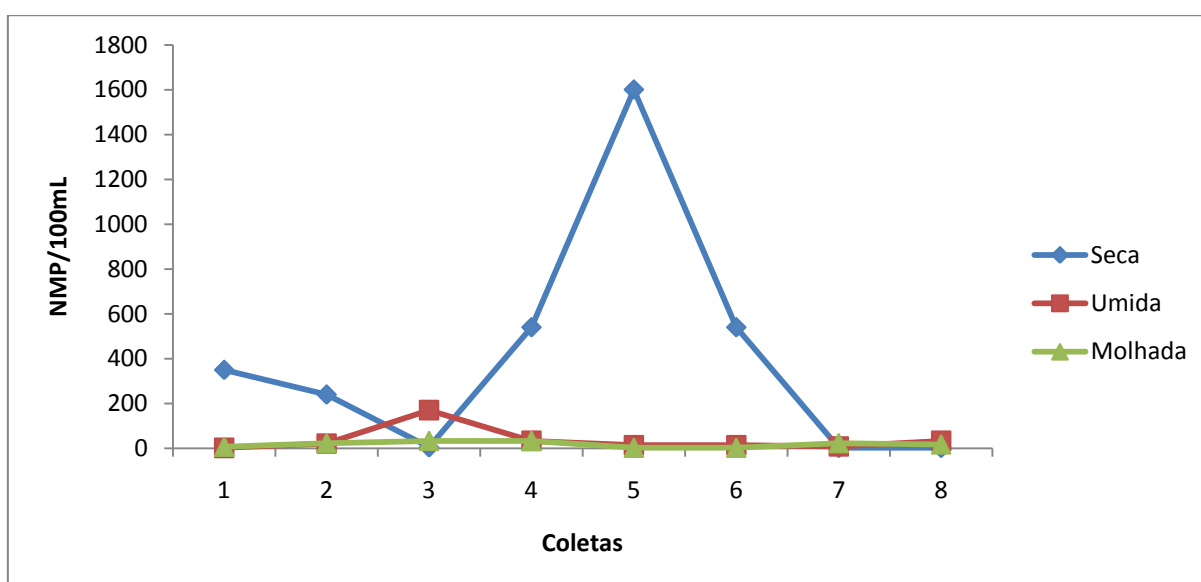


Figura 24: Comparação de coliformes termotolerantes encontrados nas areias seca, úmida e molhada da praia do Ribeirão da Ilha, durante o período de outubro de 2009 a agosto de 2010. Fonte: Autora, 2010.

4.3. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NA ÁGUA DA MARGEM E NO CULTIVO DE MOLUSCOS NA PRAIA DA TAPERA DA BASE E RIBEIRÃO DA ILHA

4.3.1 Temperatura

Para averiguar a qualidade da água de balneabilidade e cultivo de ostras, conforme os parâmetros estabelecidos pelo CONAMA 274/00 (BRASIL, 2000), mediu-se a temperatura da água e do ar. As coletas foram efetuadas procurando contemplar as quatro estações do ano e conseqüentemente variadas temperaturas. Sendo que a mínima temperatura registrada no ar foi de 14,5°C e a máxima foi de 28,5°C. A água da margem apresentou a temperatura máxima de 27 °C e mínima 14.5°C Na água do cultivo registrou-se 24.5° C máxima e mínima 14.5°C. A praia do Ribeirão da Ilha registrou temperaturas entre 28°C e 16 na margem e 27.5 e 15°C na água de cultivo de ostras. Anexo 1 e 2.

4.3.2 Cloretos

A salinidade da água foi avaliada através de salinometro disponível no Laboratório de Engenharia Ambiental da Unisul. Na praia da Tapera da Base, os valores de cloretos variaram na água da margem entre 31.5/00 e 36.86/00, na água do cultivo a salinidade apresentou valores entre 31.3/00 e 35.3/00.

Ramos, 2007, encontrou valores de salinidade que variaram entre 24/00 e 37/00 para a região estudada, mostrando valores muito próximos aos valores encontrados neste estudo. Anexo 1e 2

De acordo com a resolução do CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, as águas são consideradas salinas quando apresentam salinidade acima de 30/00. Salinidade abaixo desse valor, a água é classificada como salobra.

4.3.3 Potencial Hidrogeniônico – pH

A amplitude de pH foi registrada consecutivamente entre máximas e mínimas. A praia da Tapera apresentou na margem valores entre 7.48 e 8.29 e no cultivo 7.21 e 8.41. O Ribeirão da Ilha apresentou na margem valor máximo de 8.13 e mínimo de 7.92, no cultivo de ostras o valor ficou entre 8.0 e 8.17. Estes valores estão de acordo com os valores estabelecidos na legislação vigente, resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2000) para águas salinas classe I, as quais devem apresentar pH entre 6,5 e 8,5.

No trabalho de Cútis et al, 2003, foi encontrado na baía Sul, em Florianópolis, pH em torno de 8. Mostrando valores próximos aos registrados na presente pesquisa. Anexo 1 e 2.

4.3.4 Condições Metereológicas

As coletas foram realizadas na presença dos ventos Nordeste, Sudeste, Sul e Noroeste e também em dias de calmaria como os pescadores chamam os dias sem vento. Anexo 1 e 2.

Não foi encontrada relação entre os ventos e os valores obtidos nas análises de coliformes, mesmo se comparadas com análises realizadas pela FATMA no mesmo período.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho averiguou as condições de balneabilidade e a qualidade da água para cultivo de ostras na praia da Tapera da Base e no Ribeirão da Ilha durante o período de outubro de 2009 a agosto de 2010.

Adotou-se a nomenclatura **coliforme totais** e **termotolerantes** definida pela resolução CONAMA 357/2005

De acordo com a Resolução 274/2000 do CONAMA, a água da praia é própria para o banho quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes termotolerantes. Nas amostragens realizadas na praia da Tapera da Base os resultados obtidos apresentaram valores inferiores aos estabelecidos por esta resolução, classificando a praia adequada para balneabilidade.

Com relação à praia do Ribeirão da Ilha, observa-se a maior quantidade de coliformes totais na amostra 8, sendo inferior ao limite máximo permitido, assim como o valor de termotolerantes detectado na mesma amostra. Como os valores obtidos situam-se abaixo do limite máximo estabelecido, a praia analisada possui classificação própria para balneabilidade.

Da análise dos parâmetros estudados para averiguar a qualidade da água utilizada no cultivo de ostras na praia da Tapera, verificou-se que as amostras 7 e 8 apresentaram resultados bastante elevados. Ainda assim obteve-se a média geométrica de 17,518 coliformes termotolerantes valor inferior aos 43 NMP/100mL. estabelecidos na norma. O resultado do percentil calculado via Excel foi 217 coliformes termotolerantes . O valor apresentado encontra-se superior aos 88/100mL. coliformes estabelecidos nesta resolução. De acordo com valores obtidos, a água encontra-se imprópria para o cultivo de moluscos. No entanto nada podemos afirmar, pois a norma estabelece no mínimo 15 amostragens para que o resultado seja aceito.

A praia do Ribeirão da Ilha apresentou média geométrica da densidade de coliformes termotolerantes equivalente a 15,21/100 e percentil 90% igual a 130,8 coliformes termotolerantes por 100 mL. Conforme a legislação em vigor, estando um dos valores fora dos parâmetros estabelecidos, a qualidade da água apresentará

condições impróprias para a produção de moluscos. Sendo assim, a água analisada não se encontra em conformidade com a legislação. Cabe lembrar que a legislação exige um conjunto de 15 amostragens para que o mesmo seja fidedigno.

Referente às amostras de areia analisadas (seca, úmida e molhada) a que maior apresentou número de coliformes termotolerantes foi a seca. Tanto para a praia da Tapera da Base quanto à praia do Ribeirão da Ilha.

A temperatura e pH estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

A salinidade média da margem foi levemente inferior (33‰) à do cultivo (33‰) e estão classificadas como águas salinas, conforme a Resolução nº274, de 29 de novembro de 2000 do CONAMA.

Foi constatada a necessidade de uma legislação em nível nacional para monitorar a areia destinada à recreação.

5.1 SUGESTÕES

Dar continuidade ao trabalho, uma vez que o tempo disponível e as condições climáticas não permitiram obter o número de 15 coletas desejáveis para qualificação da água no cultivo de ostras.

Realizar a pesquisa para verificar a qualidade da areia no maior número de praias possível.

REFERÊNCIAS

ALVES, Márcio Miranda. **Ostra deve ficar mais cara no verão**. Diário Catarinense, Florianópolis, 12 ago. 2005. Economia, p.16.

American Public Health Association. APHA . **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20 ed. APHA-AWWA-WEF. Washington D.C, USA. 2005.

Aumento no consumo ameaça abastecimento de ostras no verão (sem indicação de autor). A NOTÍCIA. Florianópolis, 18 set. 2000. Geral, p.4.

AZEVEDO NETTO, Jose M. **Manual de hidráulica**. 8. ed. São Paulo: Atual, 2003.

BOUCAI, Nassim. **Qualidade Sanitária da Areia das Praias no Município do Rio de Janeiro: Diagnóstico e estratégia para monitoramento e controle**. 160p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2005/PEAMB2005NBoukai.pdf> Acesso em: 10 out. 2010.

BRASIL. Lei nº 6919/2005, de 29 de dezembro de 2005, Art. Brasília, DF. **Diário Oficial da União**, nº6919 do dia 29/12/2005.

_____. Lei nº 2193 de 3 de janeiro de 1985. **Dispõe Sobre o Zoneamento o Uso e a Ocupação do Solo nos Balneários da Ilha de Santa Catarina, Declarando-os Área Especial de Interesse Turístico e dá Outras Providências**.

CARUSO, Marilea Martins Leal. **O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais**. 2. ed. rev. Florianópolis, SC: Ed. da UFSC, 1990.

CARVALHO, Carlos Gomes de. **O meio ambiente nos tribunais: do direito de vizinhança ao direito ambiental**. São Paulo: Método, 2003. 1286 p.

CERUTTI, Rosenea Locatelli; BARBOSA, Tereza Cristina Pereira. **Contribuição ao conhecimento da poluição doméstica na Baía Norte, área da Grande Florianópolis, SC. 1996**. 129f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

CESA, Marcia de Vicente. **As condições hídricas e sócio-ambientais e os reflexos na saúde da população do Ribeirão da Ilha - Florianópolis/SC.** 2008.128 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. CETESB. **Resposta às perguntas freqüentes.**

<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/informacoes_imprensa.asp>. Acesso em 25 de julho de 2010 às 18:13

Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro. COMLURB-RJ.

Comlurb controla a qualidade da areia das praias do Rio Disponível em:

<http://comlurb.rio.rj.gov.br/ma_mambiente.htm#qualidade_areia >. Acesso em 24 ago.2010.

Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução número 274/2000.**

Disponível em

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2000>. Acesso em 7 de jul. 2010.

_____. **Resolução número 357 de 17 de março de 2005.** Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> >. Acesso em: 17 ago. 2008.

COUTINHO, Ana Lúcia; RUDIGER, Catarina. **Florianópolis: ilha açoriana. Florianópolis: Mares do Sul**, 1998. 48 p.: (Mares do Sul Cultura; 5).

CRUZ, Olga. **Ilha de Santa Catarina e o continente próximo; um estudo de geomorfologia costeira**, Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

Cultivo de ostras (sem indicação de autor). Florianópolis: UFSC, Centro de Ciências Agrárias, 1999. 65p.

DANTAS, Ana Lúcia de Faria Lucena. **O uso de indicadores sócio ambientais para análise da atividade turística na Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis/SC.** (Doutorado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

DORST, Jean. **Antes que a natureza morra: por uma ecologia política.** São Paulo, E. Blücher, 1995.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação). FAO. **Crassostrea gigas (Thunberg, 1793)**. Disponível em: www.fao.org/fi/website/FIRetrieveAction.do. Acesso em: 20 jul. 2010.

FREITAS, Cinthia Andruchak. **Garantia de qualidade para o que vem do mar.** Revista Agropecuária Catarinense, v. 23, n.1, mai. 2010. Disponível em: http://cedap.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=142&limit=5&limitstart=0&order=date&dir=DESC&Itemid=173. Acesso em 13 de 24 ago. 2010.

Fundação do Meio Ambiente. FATMA. (Laboratório, 2010). Disponível em email.

_____. **Sobre balneabilidade.** Disponível em: http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=175. Acesso em jun. 2010.

Fundação Nacional de Saúde. FUNASA. **Manual Prático de Análise de Água. Engenharia de Saúde Pública**, 2009. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/internet/arquivos/biblioteca/eng/eng_analAgua.pdf>. Acesso em: 28 set. 2010.

HECKMANN, BEN HUR. **Avaliação da Balneabilidade do Recanto do Carleto**, Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/48270/1/AVALIACAO-DA-BALNEABILIDADE-DO-RECANTO-DO-CARLETO/página1.html#ixzz11ReO1BKR>. Disponível em: 10 out. 2010.

HORN FILHO, NORBERTO OLMIRO. **O quaternário costeiro da Ilha de São Francisco do Sul e arredores, nordeste do estado de Santa Catarina: aspectos geológicos, evolutivos e ambientais.** Florianópolis, 1997. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Curso de Pós-Graduação em Geociências.

Instituto Brasileiro de Estatística e Instituto Brasileiro. IBGE. **Censo demográfico 2000.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2000ru.asp?o=4&i=P>. Acesso em 24 de ago. 2010.

Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. IPUF. **Projeto de Lei nº M156.**

LISBOA, Armando de Melo. **Uma cidade numa ilha: relatório sobre os problemas socioambientais da Ilha de Santa Catarina.** Florianópolis: Insular c1996. 247p

LOGULLO, Ricardo Tiburtius.. **A influência das condições sanitárias sobre a qualidade das águas utilizadas para maricultura no Ribeirão da Ilha, Florianópolis, SC.** (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005,

MACHADO, Márcia. **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.** (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MARIANO, Maximilian Borges. Et al. **Avaliação da qualidade microbiológica da água para. Balneabilidade do Salto Manduri, Prudentópolis – PR.** Disponível em: http://www.unicentro.br/graduacao/deamb/semana_estudos/pdf_08/AVALIA%C7%C3O%20DA%20QUALIDADE%20MICROBIOL%D3GICA%20DA%20%C1GUA.pdf. Acesso em: 10 out. 2010.

Maricultura rende prêmio nacional para Florianópolis (sem indicação de autor). A NOTÍCIA. Florianópolis, 30 abr. 2003. Geral, p.4.

Maricultura rende prêmio nacional para Florianópolis (sem indicação de autor). A NOTÍCIA. Florianópolis, 2 mai. 2003. Geral, A 6.

PAZ, Lucimara Alves Bandeira da Silva et al. **Identificação da População do Grupo Coliformes em Ecossistemas Aquáticos Urbanos no Município de Fortaleza:** Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2º, 2007 João Pessoa. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/informacoes_imprensa.asp > acesso em: 25 de julho de 2010 às 18:13

PEREIRA, Nereu do Vale; PEREIRA, Francisco do Vale . **Ribeirão da Ilha: vida e retratos: um distrito em destaque.** Florianópolis: Fundação Franklin Cascaes, 1991. 502p. (Memória de Florianópolis).

PIÉRRRI, Vinicius. **Planejamento e Gestão da Cadeia Produtiva da Ostra de Florianópolis.** 2007. 25f. Relatório das Atividades Desenvolvidas no Estágio do

Curso de Engenharia de Aqüicultura. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

Portal da Maricultura. **Perguntas Frequentes**. Disponível em: <http://www.portaldamaricultura.com.br/perguntas-frequentes>. Acesso em: 19 de jun de 2010.

Prefeitura Municipal de Florianópolis. PMF. Disponível em: http://www.pmf.sc.gov.br/turismo/lazer_cultura/praias/_html/rib_ilha.html. Acesso em 19 de jul. de 2010.

QUEIROZ, Claudia; SILVEIRA JUNIOR, Nelson. **Cultivo de ostras**. Florianópolis: ACARESC, 1990. 24p.

RUPP, Guilherme Sabino. Disponível em: **Influências ambientais no cultivo de moluscos bivalves na região de Florianópolis, SC**. http://cedap.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1017&Itemid=255. Acesso em: 26 de agosto de 2010.

SANTOS, Alesio dos Passos. **Florianópolis: a ilha do coração**. Florianópolis: Colégio Coração de Jesus, 2003. 138p.

SANTOS, Alex Alves dos. **Informação verbal referente ao cultivo de ostras na Baía Sul**. Comunicada em 2010.

SANTOS, Átila Rocha dos. **Rede será ampliada**. AN Capital, 2005. Economia.

Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca. SEAP. **Decreto nº5. 564, de 19 de outubro de 2005**. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br>. Acesso em: 21 jul. 2010.

Secretaria Municipal de Turismo, Cultura e Esportes de Florianópolis. SETUR. Disponível em: www.pmf.sc.gov.br/turismo. Acesso em 24 de agosto de 2010.

SILVA, Vicente Gomes da. **Legislação ambiental comentada**, 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte, 2004. Fórum, 2004. 592 p.

SILVEIRA, Fernando Soares. **Desempenho da pesca e aqüicultura**. Disponível em: http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/sintese_2007/pesca_2007.pdf. Acesso em: 26 de ago. 2010.

SOUZA, Luciana Cordeiro de. **Águas e sua proteção**. Curitiba: Juruá, 2004. 145 p.61

TOCCHETTO, Marta Regina Lopes. **Balneabilidade e Riscos à Saúde Humana e Ambiental**. Disponível em: 28-03-2005.
<www.agronline.com.br/artigos/artigo.php%3Fid%3D215+balneabilidade&cd=6&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 24 ago. 2010.

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA. Pró-Reitoria Acadêmica. Programa de Bibliotecas. **Trabalhos acadêmicos na Unisul**: apresentação gráfica para TCC, monografia, dissertação e tese. 2. ed. rev. e ampl. Tubarão: Ed. Unisul, 2008. 94 p.

VARZEA, Virgílio. **Santa Catarina: a Ilha**. Florianópolis: Ed. Lunardelli, 1985. 226p.

VINATEA Arana, **Luis. Aquicultura e desenvolvimento sustentável**: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura brasileira. Florianópolis, SC: Ed. da UFSC, 1999.

VON SPERLING, M. (2005). **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG. 3ª ed., 452 p.

APÊNDICE A

Tapera

Datas	Coleta	Hora	NaCl	Vento	°C (margem)	°C (cultivo)	°C Ar	Tempo	pH (margem)	pH (cultivo)
11/10/09	1	14:00	38.1	NE	21	20	20,5	sol	7,48	7,21
29/10/09	2	08:50	30.20	NE	19,5	20	21	sol	8	8,04
03/12/09	3	07:50	30.30	NO	25	22	23	sol	8,2	8,16
18/01/10	4	11:50	33.89	SEM	24	24	25	sol	8,29	8,41
02/03/10	5	10:18	33.1	L	25	24,5	26	nublado	8	8
19/04/10	6	14:00	33.0	SEM	27	27	28,5	sol	8,14	8,16
10/08/10	7	08:28	31.3	SUL	14,5	14,5	16	nublado	8,11	8,15
23/08/10	8	09:25	31.3	NO	19	19	18	neblina	8,13	8,04

Ribeirão

Datas	Coleta	Hora	NaCl	Vento	°C (margem)	°C (cultivo)	°C Ar	Tempo	pH(margem)	pH(cultivo)
29/10/09	1	08:15	38.14	NE	19	19,5	21	sol	8	8,04
15/12/09	2	08:30	36.86	SUL	22,5	19	21	nublado	8,09	8,17
26/01/10	3	09:00	38,8	SEM	28	27,5	28	nublado	8,04	8,04
17/03/10	4	09:20	33,2	SEM	21	24	25	nublado	8,05	8,09
01/05/10	5	11:00	31,9	NE	23	23	25	sol	8,13	8,17
16/08/10	6	09:18	32,2	SEM	16	15	14,5	sol	8,04	8,13
31/08/10	7	09:50	31.8	No	20	20	21	neblina	7,94	8,05
11/09/10	8	08:40	31,3	NE	19	19	18,5	sol	7,92	8